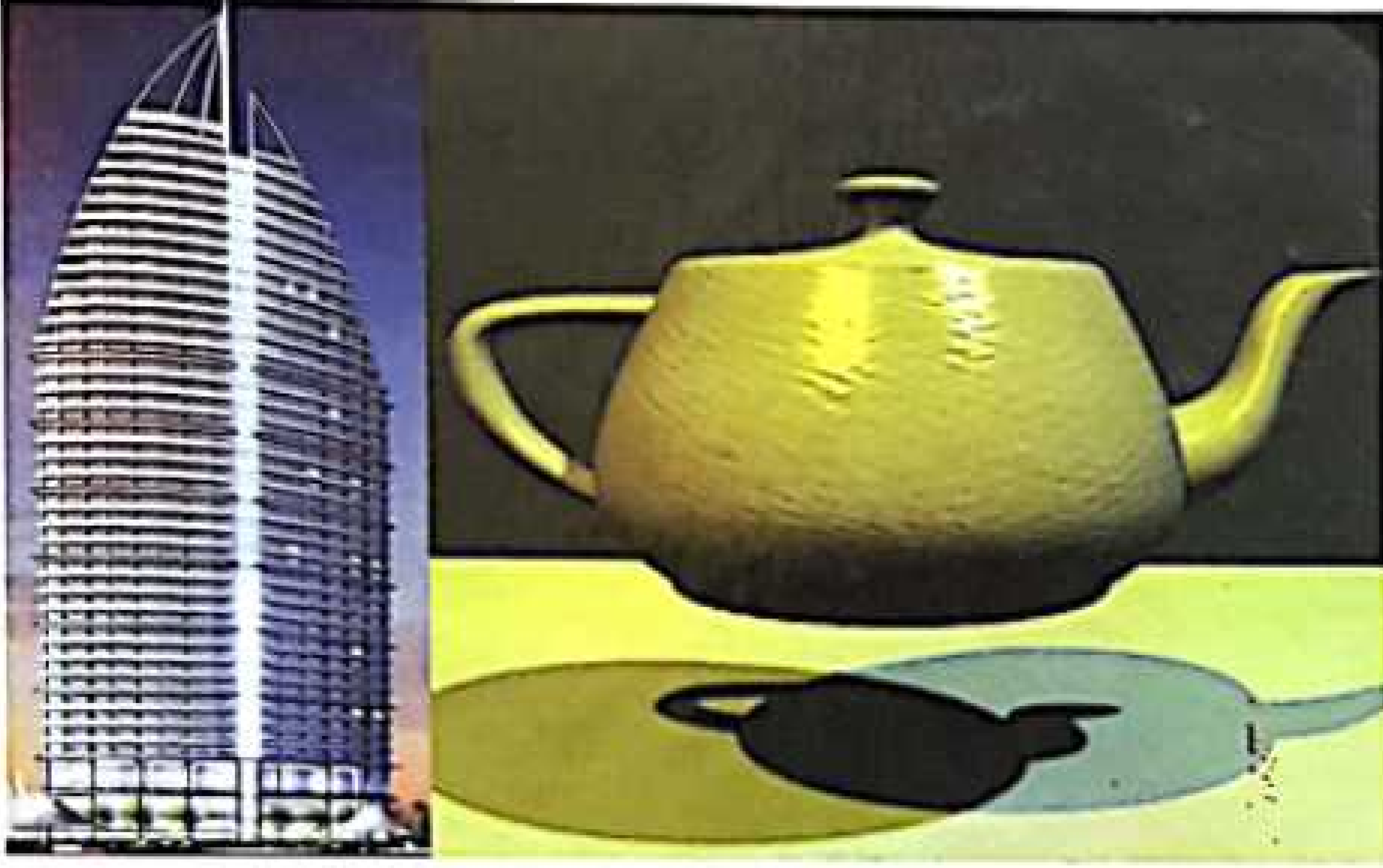
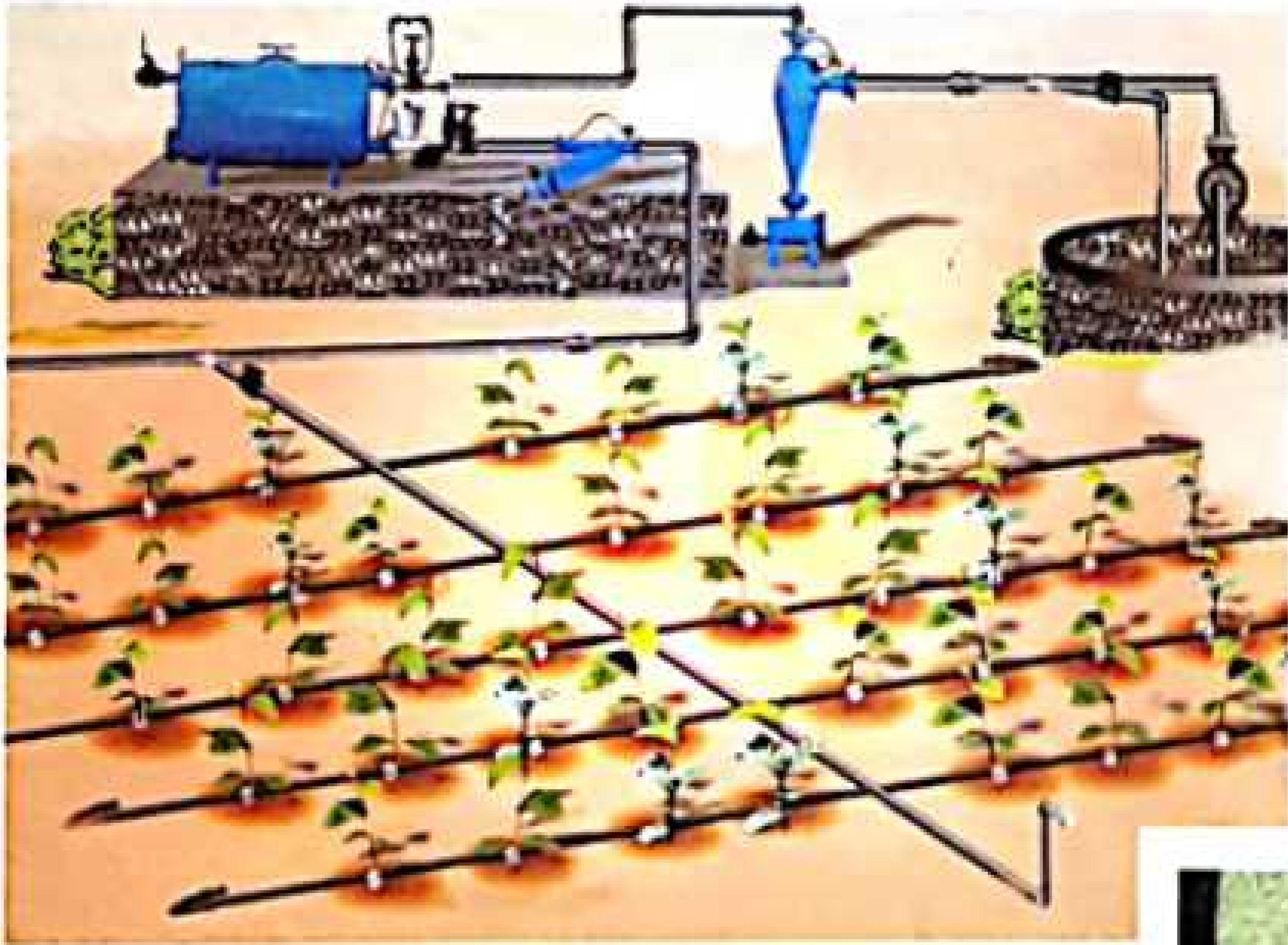
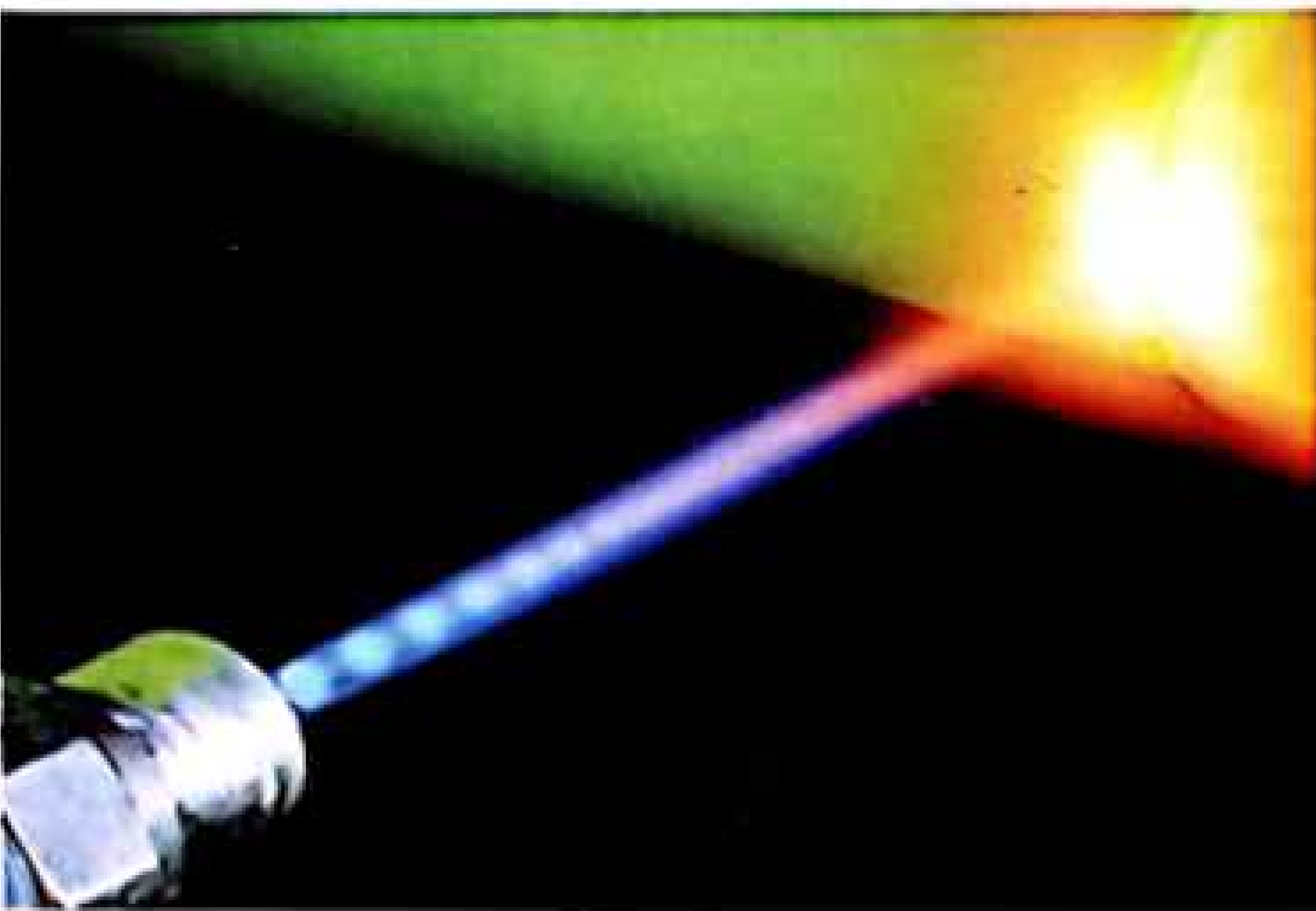
اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا













6

Gua - Mag

URDU SCIENCE ENCYCLOPEDIA



اردو سائنس بورڈ

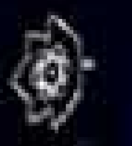



Gua - Mag

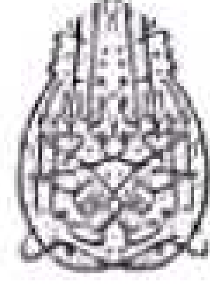
6

اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا

URDU SCIENCE ENCYCLOPEDIA



اردو سائنس بورڈ



اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا

باتصویر

ILLUSTRATED
URDU SCIENCE ENCYCLOPEDIA



[جلد-6
Gua - Mag]



اردو سائنس بورڈ
وزارتِ تعلیم۔حکومت پاکستان
299۔اپر مال، لاہور۔54000



اہتمامِ اشاعت : زبیر وحید
اہتمامِ طباعت : ظہیر خالد قریشی
معاونین (ادارت) : سُنبل ذوالفقار، صفدر بشیر، بشریٰ نثار خان، عمران جاوید
گرافکس : مصباح سرفراز، عظمیٰ رفیق، ظہیر الدین بابر، عبدالمتین، طاہر حجازی، سید دانش علی، شہزاد حبیب
لے آؤٹ : طارق جاوید
تصاویر/خاکے : محمد ارشد رازی
سرورق : Summit International، لاہور
کمپوزنگ : جمیل احمد، محمد رفیق، پرل کمپوزنگ سینٹر، میاں چیمبرز، 3-ٹمپل روڈ، لاہور
مطبع : عدن پرنٹرز، 9-کوپر روڈ، لاہور
طبع سوم : 2010ء
قیمت : -/600 روپے

ISBN : 969-477 117-X

Ph: 042 - 35758475 / 35789150
Fax: 042 - 35789215
e -mail :u_s_board@hotmail.com
Website: www.urduscienceboard.org

برانچ آفس : سوئیکارنو سکوائر، خیبر بازار، پشاور، صوبہ سرحد
فون : 091-2553257
فیکس : 091-2562835

برانچ آفس: یونیورسل کمپلیکس، آفس نمبر 9-10 (بیسمنٹ)
جناح روڈ/کولون روڈ کوئٹہ، بلوچستان
فون : 081-9203659

برانچ آفس: منظور چیمبرز، گاڑی کھاتہ، حیدرآباد، سندھ
فون / فیکس : 022-9200070

اردو سائنس انسائیکلوپیڈیا

صدر مؤلف:

خالد اقبال یاسر

مؤلفین:

محمد ارشد رازی، جمیل احمد، زاہدہ حمید، عبد اللہ جان
فیضان اللہ خان، رسول بخش بہرام، محمد خلیق، سرفراز احمد

مدیرِ اعلیٰ:

پروفیسر ڈاکٹر فرید اے۔ خواجہ

مدیرِ لسانی:

ڈاکٹر شاہد اقبال کامران

مدیرِ علمی و تکنیکی:

محمد ارشد رازی

ترتیب و تدوین:

جمیل احمد

وفاقی وزیر تعلیم کا پیغام .... طلبہ وطالبات کے نام

پانی اور توانائی انسانی زندگی کے لیے بے حد ضروری ہیں۔ پانی، انسانوں کے لیے اللہ تعالیٰ کا ایک انمول تحفہ ہے۔ بجلی، توانائی ہی کی ایک قسم ہے جس سے ہم گھروں، سکولوں اور دفتروں میں مختلف آلات اور اشیاء چلاتے ہیں۔ بچو! آپ جانتے ہیں کہ دُنیا میں آبادی بڑھنے سے پانی کے ذخائر اور بجلی پیدا کرنے کے ذرائع روز بروز کم ہوتے جا رہے ہیں۔ ہم سب کا فرض ہے کہ پانی اور بجلی کے استعمال میں احتیاط کریں۔ انھیں ضائع نہ کریں۔ عزیز طلبا و طالبات! آؤ وعدہ کریں کہ آپ گھر میں ہوں، سکول میں یا کسی بھی دُوسری جگہ۔ ہر جگہ، ہر وقت پانی اور بجلی ہمیشہ صرف ضرورت کے وقت استعمال کریں گے اور درج ذیل باتوں پر لازمی عمل کریں گے:

- کمرے سے باہر جاتے وقت لائٹیں، ٹی وی، کمپیوٹر، ویڈیو گیمز، ڈی وی ڈی پلیئر اور بجلی سے چلنے والی دوسری اشیاء بند کر دیں۔
- دن کے وقت قدرتی روشنی سے زیادہ سے زیادہ فائدہ اُٹھائیں اور کمرے میں لائٹیں کم سے کم استعمال کریں۔
- اپنے گھروں میں سجاوٹی لائٹیں استعمال نہ کریں۔
- ایئر کنڈیشنر کی بجائے عام پنکھے استعمال کریں، صرف انتہائی گرم موسم میں ایئر کنڈیشنر استعمال کریں۔
- بجلی کے گیزر اور ہیٹر صرف انتہائی ضرورت کے وقت استعمال کریں۔
- عام بلب کی بجائے انرجی سیور استعمال کریں، اس سے 80 فی صد تک بجلی کی بچت ہو سکتی ہے۔
- گھروں میں سایہ دار درخت لگائیں، درخت آپ کے کمروں اور گھر کو گرمیوں میں ٹھنڈا رکھتے ہیں۔
- ہاتھ منہ دھونے، بُرش سے دانت صاف کرنے اور نہاتے وقت ٹونٹی کو غیر ضروری طور پر کُھلا نہ چھوڑیں۔ اِس سے آپ روزانہ تقریباً 60 سے 70 لٹر پانی بچا سکتے ہیں۔
- کمروں کے فرش، گلی اور پگڈنڈیوں کو پانی سے دھونے کی بجائے جھاڑو سے صاف کریں۔
- اپنے گھر کے باغیچے اور پودوں کو پانی صبح یا شام کے وقت دیں تا کہ پانی دُھوپ سے بخارات بن کر اُڑ نہ جائے۔
- سکول اور گلی میں لگے واٹر کُولر اور ٹینکی کا پانی بلاوجہ ضائع نہ کریں۔
- اپنی سائیکل، گاڑی وغیرہ کو گھر کے باغیچے میں دھوئیں۔ اِس سے پانی باغیچے میں لگے پودوں کے کام آئے گا۔
- پانی اور بجلی کے استعمال میں احتیاط اور بچت کے طریقوں کے بارے میں اپنے دوستوں اور رشتہ داروں کو بھی بتائیں۔

سردار آصف احمد علی
(وفاقی وزیر تعلیم)

عرض ناشر

اردو سائنس بورڈ وزارتِ تعلیم، حکومتِ پاکستان کا ایک ماتحت ادارہ ہے جو حکومت کی جانب سے متعین کردہ مقاصد کے تحت فروغِ علوم کی کوششوں میں مصروف کار ہے۔

سائنس، ریاضی اور ٹیکنالوجیز کو اردو میں متعارف کرانا اور ابتدائی، ثانوی اور اعلیٰ ثانوی سطح کے سکولوں، خواندگی اور بالغ خواندگی کے مراکز کے علاوہ ٹیکنالوجیز کے اداروں کے لیے تعلیمی مواد تیار کرنا اس کے اولین فرائض میں شامل ہے نیز ملک بھر میں اساتذہ کے تربیتی اداروں میں پڑھائے جانے والے سائنس، ریاضی اور ٹیکنیکل مضامین کے لیے تعلیمی مواد تیار کرنا، عام افراد، سکولوں اور ٹیکنیکل و دیگر اداروں کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجیز کے انسائیکلوپیڈیاز تیار کرنا بھی اس کے دائرہ کار میں آتا ہے۔

ان مقاصد کے حصول کے لیے بورڈ اب تک آٹھ سو کے لگ بھگ کتابیں اور ایک سو کے قریب تعلیمی چارٹس شائع کر چکا ہے۔ موضوعات کے اعتبار سے یہ کتابیں اور چارٹس مختلف علوم و فنون کے پچیس سے زیادہ عنوانات پر محیط ہیں۔ ہماری شائع کردہ بیشتر کتابوں کو علمی و ادبی حلقوں میں غیر معمولی پذیرائی حاصل ہوئی ہے اور ان میں بہت سی انعام یافتہ کتب بھی شامل ہیں۔

اپنے مقاصد کو پیشِ نظر رکھتے ہوئے ادارے نے اب تک نہ صرف طلباء، اساتذہ اور دیگر اہلِ علم کے لیے علمی، تحقیقی اور معلوماتی کتب شائع کی ہیں بلکہ پندرہ سے زائد مختلف لغات اور دس سے زیادہ مختلف قسم کے انسائیکلوپیڈیاز بھی شائع کیے ہیں۔

اردو سائنس انسائیکلوپیڈیا بھی بورڈ کی انہی مایہ ناز تصانیف میں سے ہے۔ اب تک اردو سائنس انسائیکلوپیڈیا کے دو ایڈیشنوں کے ذریعے 17000 سیٹ فروخت ہو چکے ہیں۔ بطور ڈائریکٹر جنرل، اردو سائنس بورڈ، میری خوش بختی ہے کہ اس کا تیسرا ایڈیشن 6000 کی تعداد میں شائع کروا رہا ہوں۔ یہ بجا طور پر قارئین کی علم دوستی کا ثبوت ہے اور اردو سائنس انسائیکلوپیڈیا کی کامیابی کا ثبوت ہے کہ عام قارئین اور ادارے اس کی خرید میں دلچسپی لے رہے ہیں۔

اردو سائنس انسائیکلوپیڈیا کے بارے میں اساتذہ کرام، طلبہ اور قارئین کی آراٗ ہمارے لیے مشعلِ راہ ثابت ہوں گی۔ امید واثق ہے کہ آپ اپنی مثبت آراٗ سے ہمیں ضرور نوازیں گے۔

ڈاکٹر عبدالغفور راشد

(ڈائریکٹر جنرل)

پیش لفظ

اُردو سائنس بورڈ اب تک ساڑھے سات سو سے زائد کتب شائع کر چکا ہے۔ ان میں کئی کتب کو ''اوّلیات'' کی حیثیت حاصل ہے کہ ان موضوعات پر اُردو زبان میں اس سے پہلے کتب شائع نہیں ہوئیں۔ بہت سی کتب کے تیس تیس اور بتیس بتیس ایڈیشن اس امر کا ثبوت ہیں کہ ان کو علم دوست قارئین نے ہاتھوں ہاتھ لیا ہے اور بعض کتب کو بجا طور پر اُردو سائنس بورڈ کا اعزاز اور امتیاز کہا جاسکتا ہے۔ اُردو سائنس انسائیکلوپیڈیا ایسی کتابوں میں ایک گراں قدر اضافہ ہے۔

عربوں نے فراموش کردہ یونانی علوم کا فقط ترجمہ ہی نہیں کیا بلکہ اسلامی انقلاب کے طفیل حاصل ہونے والی سیاسی قوت اور تمدنی برتری کے بل بوتے پر اسے وہ اعتبار بھی دیا کہ یورپ میں نشاۃ ثانیہ ممکن ہو سکی۔ یہ امر بھی بحث طلب ہے کہ کیا یونانیوں نے بھی بابل و نینوا، سندھ و ہند کے ساتھ ساتھ مصر کی تہذیبی ترقی سے روشنی حاصل کی؟ ہند جیسے قدیم علمی مرکز سے تاریخی اور جغرافیائی تعلق کی حامل فارسی زبان بھی اس عمل میں عربی کی ہم قدم رہی۔ اگر فارسی اور عربی کے ساتھ اُردو کے ہمہ نوع تعلق کو دیکھا جائے تو اس میں سائنسی مضامین اور مطالب و مفاہیم کی ادائیگی اصل سے رجوع کا عمل ہے۔ حروف تہجی اور قواعد سے لے کر جملے کے تیور اور اظہاری تشکیلات تک اُردو نے عربی اور فارسی کے ساختی اجزاء اور مجموعی مزاج سے استفادہ کیا ہے۔ اس میں ایک نہایت عمیق سطح پر علوم و فنون کے لیے عمومی اساس موجود ہے جس پر بہت بڑی عمارت استوار کی جاسکتی ہے۔

غالباً اسی سہولت سے فائدہ اٹھاتے ہوئے علی گڑھ سائنٹفک سوسائٹی، جامعہ ملّیہ، دہلی اور عثمانیہ یونیورسٹی حیدر آباد، دکن جیسے ہمارے پیشرو اداروں نے اصطلاح سازی میں بنیادی اہمیت کا کام کیا۔ بعض تاریخی مجبوریوں کے سبب اگر عربی اور فارسی سے ہمارا عصری تعلق کمزور نہ پڑ جاتا تو ان کے قابل فخر کام سے نہ صرف استفادہ کیا جاتا بلکہ اسے آگے بھی بڑھایا جاسکتا تھا۔

اگرچہ اصطلاح کے لیے اس کا بہت عام فہم ہونا لازمی شرط نہیں لیکن اس کے کسی نسبتاً زیادہ معروف علمی سرچشموں سے قطعِ تعلق کے بعد اس طرح کی اصطلاح سازی مترجم اور قاری دونوں کے لیے مشکل پیدا کرنے لگی ہے۔ چنانچہ کوشش کی گئی ہے کہ اصطلاحات کے ترجمے کی بجائے اُن کی وضاحت پر توجہ دی جائے۔

انسائیکلوپیڈیا میں اصطلاحات کی ترتیب انگریزی حروفِ تہجی کے مطابق ہے لیکن متن اردو میں ہونے کی وجہ

سے اسے دائیں جانب سے شروع کیا گیا ہے کیونکہ اس کتاب سے استفادہ کرنے والے قارئین اردو اور انگریزی دونوں لفظیات سے مانوس ہیں اس لیے انہیں پڑھنے میں دقت نہیں ہوگی۔

اس انسائیکلوپیڈیا میں کئی جگہ انگریزی اصطلاحات کو اُردو ترجمے کی بجائے ان کی اصل شکل میں برتا گیا ہے۔ اس حکمتِ عملی کے پسِ پردہ فقط اصطلاح تراشی کی عملی مجبوریاں ہی کارفرما نہ تھیں بلکہ اُردو کے مزاج پر ایقان بھی تھا کہ اثباتیت کے سبب یہ بہت جلد ان اصطلاحات کی مغائرت ختم کردے گی اور یہ اپنے مطالب بڑی وضاحت کے ساتھ ادا کرنے لگیں گی۔

اس انسائیکلوپیڈیا سے نہ صرف یہ کہ مڈل سے لے کر گریجوایشن تک کے طلبہ بھرپور استفادہ کر سکتے ہیں بلکہ اس کا مطالعہ ان کے ذوق وشوق کے لیے مہمیز کا کام بھی کرے گا۔ اس کے علاوہ عام علم دوست قارئین کے لیے بھی یہ ایک نہایت مفید اور کارآمد ذخیرہ ہے جس سے وہ اپنی روزمرہ علمی ضروریات کو پورا کر سکتے ہیں۔

کچھ بڑے کاموں کی پیش بندی ریاضیاتی صحت کے ساتھ کی جاسکتی ہے لیکن کچھ کام اپنی ماہیئت اور مزاج میں نامیاتی ہوتے ہیں۔ دورانِ تکمیل یہ اپنے ماضی سے متاثر ہوتے اور مستقبل کو متعین کرتے ہیں۔ انسائیکلوپیڈیا اسی طرح کا ایک کام ہے۔ اس کے مختلف حصے الگ ہوتے ہوئے بھی مزاج اور مواد میں باہم منسلک اور متعلق ہوتے ہیں۔ انسائیکلوپیڈیا کے ان تمام معیارات سے کماحقہ، آگاہ ہوتے ہوئے بھی زیرِ نظر کام کے وابستگان انہیں برقرار نہیں رکھ سکتے تھے۔ بشری کمزوریاں اور اردو میں اس طرح کے کام کی نظیر نہ ہونے جیسے عملی مسائل اپنی جگہ لیکن یہ امر نظری سطح پر بھی ممکن نہیں ہے۔

انسائیکلوپیڈیا کو مزاج کے اعتبار سے ایک یکجان تحریر اور اپنی زبان کا مؤقر نمائندہ ہونے میں صدیوں کے وقت اور بیسیوں ایڈیشن انتظار کرنا پڑتا ہے۔ مصنفین، مدیران اور منتظمین و مہتمین کی محنتِ شاقہ اپنی جگہ لیکن معاشرے کے مختلف علمی حلقوں اور استفادہ کرنے والوں کی رائے کے بغیر تحریر کے مزاج سے شناسائی اور فہم عمومی نہیں ہوسکتی۔ بالآخر برٹانیکا کو اپنا موجودہ مقام حاصل کرنے میں بھی دوسو سال کا سفر کرنا پڑا ہے۔ ایسے عالمی سطح کے معیاری انسائیکلوپیڈیا بھی نظری اختلافات اور علمی غلطیوں سے ابھی تک بالکل پاک نہیں ہیں۔

مندرجاتِ بالا کی روشنی میں دیکھا جائے تو زیرِ نظر ایڈیشن کو تسویدی سے کچھ زیادہ خیال کرنا توقعات کا بوجھ بڑھانے کے مترادف ہے لیکن تسویدی ایڈیشن کے باوجود اس کی علمی اہمیت کم نہیں ہوتی۔ گزرتا وقت، استفادہ کرنے والوں کا ردِعمل اور مسلسل حکومتی سرپرستی اسے بہت جلد اردو ادب کا مایۂ افتخار بنادے گی۔

خالد اقبال یاسر

صدر مؤلف

فہرست

جلد ششم

J



جدولیں (Tables)



Guanaco گواناکو

گواناکو، سلسلہ ہائے کوہ انڈیز (Andes) کے خشک علاقوں کا ایک ممالیا ہے۔ یہ پیرو سے بولیویا اور چلّی کے آخری سرے تک ملتا ہے۔ اس کا تعلق اونٹ کے کیملیڈی (Camelidae) خاندان کی جینس *Lama* سے ہے۔ گواناکو کا سائنسی نام *Lama guanicoe* ہے۔

لمبی گردن اور لمبی ٹانگوں والے اس جانور کی دُم چھوٹی اور کان بڑے اور نوک دار ہوتے ہیں۔ کندھوں تک اس کی اونچائی 105 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ اس کا بھُورا رنگ کمر اور پہلوؤں پر نسبتاً گہرا جبکہ پیٹ پر ہلکا ہوتا ہے۔ اس کا سر اور چہرہ خاکستری ہوتا ہے۔ ان کے چھوٹے چھوٹے گروہ ایک نر کی قیادت میں چرتی مادا ؤں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اسے پالتو نہیں بنایا گیا۔ جنوبی امریکہ کے اصل باشندے اس کا گوشت کھاتے، کھال پہنتے اور ہڈیوں سے مختلف اوزار بناتے تھے۔ پھیلتے رہائشی علاقوں کے نتیجے میں اس کی تعداد خاصی کم ہوگئی ہے۔



اونٹ خاندان کا ممالیا "گواناکو" جسے اصل امریکی باشندوں نے پالتو بنائے بغیر کئی مقاصد کے لیے استعمال کیا۔

Guano گوانو

سمندری پرندوں، سیلوں اور چمگادڑوں کا فُضلہ، جو نائٹریٹ سے بھرپور کھاد کا کام دیتا ہے، گوانو کہلاتا ہے۔ کسی زمانے میں اسے بارود بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا تھا۔ اس کے اجزائے ترکیبی میں امونیا، یورک ایسڈ، فاسفورک ایسڈ، آگزیلک ایسڈ اور کاربالک ایسڈ شامل ہیں۔ پہلے پہل اسے بحرالکاہل کے جزائر سے اکٹھا کیا گیا۔ انیسویں صدی میں پیرو اس کا بڑا برآمد کنندہ تھا۔



پیرو کے پرندے بوبی کا گھونسلہ گوانو سے بنتا ہے۔ یہ جانوروں کا ایسا فضلہ ہے جسے صنعتی پیمانے پر بعض کیمیائی مادوں کے حصول میں استعمال کیا گیا۔ اسے فاسفیٹ کا مرتکز ترین قدرتی ذریعہ سمجھا جا سکتا ہے۔ بعض جگہ گوانو 60 فٹ اونچے ٹیلوں کی شکل میں بھی ملتا ہے۔

Guava اِمرود

امرود، چھوٹے قد کا سدا بہار دَرخت ہے۔ اس کا تعلق نباتات کے رُمانیہ (Myrtaceae) خاندان کی جینس *Psidium* سے ہے۔ اس کے باہم مقابل بیضوی لبوترے پتے 5 تا 15 سینٹی میٹر لمبے ہوتے ہیں۔ اس پر پانچ پتیوں والے سفید پھول لگتے ہیں۔ اگرچہ یہ استوائی امریکہ کا مقامی ہے لیکن پھل اور آرائش کے لیے دیگر خطّوں میں بھی لگایا جاتا ہے۔ برِّصغیر میں یہ باغات کی صورت



امرود خوش ذائقہ اور خوش رنگ پھل ہے جو سال میں دو بار لگتا ہے۔آج کل اس کا گودے دار رس ٹن پیکنگ میں بھی دستیاب ہے۔

میں اور گھروں میں بکثرت لگایا جاتا ہے۔اس کا پھل 3 تا 10 سینٹی میٹر قطر کا ہوتا ہے جس میں کئی سخت بیج ہوتے ہیں۔اس کے پھلوں کی خوردنی نوع سیب یا ناشپاتی کی طرح ہوتی ہے۔ کچے امرود، زمردیں سبز جبکہ پکے امرود کا چھلکا ہلکا پیلا اور گودا سفید یا گلابی سرخ ہوتا ہے۔مخصوص خوشبو کا حامل یہ میٹھا پھل سال میں دو بار لگتا ہے۔اس کی سرمائی فصل زیادہ شوق سے کھائی جاتی ہے۔اسے مفرح قلب اور قبض کشا خیال کیا جاتا ہے۔

گنی پگ Guinea Pig

گنی پگ جنوبی امریکہ کا مقامی کُتر نیہ ہے۔ یہ ممالیا کے کیویڈی (Caviidae) خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔اس کا سائنسی نام *Cavia porcellus* ہے۔اسے پہلے پہل جنوبی امریکہ کے اِنکا (Inca) لوگوں نے پالنا شروع کیا۔ جو اسے بطور خوراک استعمال کرتے تھے۔سولہویں صدی میں اسے یورپ میں متعارف کروایا گیا۔

گنی پگ کی بعض انواع کے بال نرم اور چھوٹے جبکہ بعض کے لمبے ہوتے ہیں۔ان کے جسم گول، سر بڑے، ناک چپٹی اور لمبائی 15 تا 25 سینٹی میٹر تک ہو جاتی ہے۔ان کا وزن 450 سے 900 گرام تک ہوتا ہے۔مادہ گنی پگ سال میں تین تا پانچ بچوں پر مشتمل چار پانچ جھول میں بچے دیتی ہے۔زیادہ شرح پیدائش اور بیماریوں کے خلاف مزاحمت کی وجہ سے اسے طبی تجربات کے لیے کم از کم سولہویں صدی کے اواخر سے استعمال کیا جارہا ہے۔ لیوائزے نے اسے پہلی بار 1780ء میں اپنے کیلوری میٹر کے تجربات کے لیے استعمال کیا۔انگریزی زبان میں یہ جانور تجربات کے معمول کا استعارہ ہے۔جانوروں کے حقوق کی کئی تنظیمیں گنی پگ کے بطور معمول استعمال کے خلاف احتجاج کرتی چلی آئی ہیں۔اس پر زیادہ تر سیرم، دافع زہر مادوں، غذائیات اور جینیات کے تجربات کیے جاتے ہیں۔یورپ میں صدیوں سے اسے بطور پالتو جانور گھروں میں رکھا جارہا ہے۔ یہ بالعموم گھاس پر پلتا ہے اس کی مولر داڑھیں زندگی بھر بڑھتی رہتی ہیں۔



گنی پگ کا اپنے ہم نام جانور سے کوئی تعلق نہیں۔یہ گدگدا جانور دنیا کے کئی حصوں میں گھروں میں پالا جاتا ہے۔

مسوڑھے Gums

(دیکھیے: Teeth)

Gunpowder بارود

بارود، ایسا مادہ ہے جو شعلہ دکھانے پر دھماکے سے جلتا اور گیسوں کی بڑی مقدار خارج کرتا ہے۔ یوں پیدا ہونے والا گیسی دباؤ بندوقوں کی گولیوں اور دیگر پروجیکٹائلز (Projectiles) کو دھکیلنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ بارود کی ابتدا چین میں ہوئی اور ایک ہزار عیسوی تک اسے زیادہ تر آتش بازی میں استعمال کیا جاتا تھا۔ مغرب میں بارود تیرہویں صدی میں پہنچا۔ بارود کے فوجی استعمال نے عالمی سیاسی تاریخ پر فیصلہ کن اثرات مرتب کئے۔

بارود کی دو اقسام سیاہ پاؤڈر (Black powder) اور سموک لیس پاؤڈر (Smokeless powder) ہیں۔ اوّل الذکر بارود پوٹاشیم نائٹریٹ یا سوڈیم نائٹریٹ، گندھک اور چارکول (لکڑی کا کوئلہ) کا آمیزہ ہوتا ہے۔ پوٹاشیم نائٹریٹ حرارتی انگیخت ملنے پر آکسیجن خارج کرتا ہے۔ بارودی دھماکے میں یہی آکسیجن کاربن اور گندھک کو تیزی سے جلاتی اور حرارت خارج کرتی ہے۔ یہ حرارت پوٹاشیم نائٹریٹ کو پھر انگیخت دیتی ہے۔ یوں مذکورہ بالا تعاملات کا ایک سلسلہ شروع ہوجاتا ہے جس سے اتنا گیسی



بارود اپنی اصل میں سفوف نما سیاہ مواد ہے جو چنگاری دکھانے پر پھٹتا ہے۔ اسے چوٹ سے چلانے کے لیے خصوصی کیمیائی مادے استعمال کرنا پڑتے ہیں۔

دباؤ پیدا ہوجاتا ہے جو پروجیکٹائل کو اونچی رفتار دینے کے لیے کافی ہوتا ہے۔ بارود کی اس قسم سے دھویں کی بہت زیادہ مقدار پیدا ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ توپوں اور بندوقوں وغیرہ میں اس کا استعمال متروک ہوگیا ہے۔ تاہم آتشبازی میں یہ اب بھی مستعمل ہے۔

1884ء میں فرانسیسی موجد پال ویلے (Paul Vieille) نے دریافت کیا کہ اگر روئی کو نائٹرک ایسڈ (شورے کا تیزاب) میں ڈبو کر خشک کرلیا جائے تو وہ اچھا دھماکہ خیز مواد بن سکتا ہے۔ تب سے مذکورہ بالا دھواں دینے والے بارود کی جگہ نائٹروسیلولوز اور نائٹرو گلیسرین کا آمیزہ استعمال ہونے لگا ہے۔ پھٹنے پر یہ دھویں کی نسبتاً کم مقدار پیدا کرتا ہے۔ اسی لیے اسے بغیر دھویں کا پاؤڈر بھی کہا جاتا ہے۔

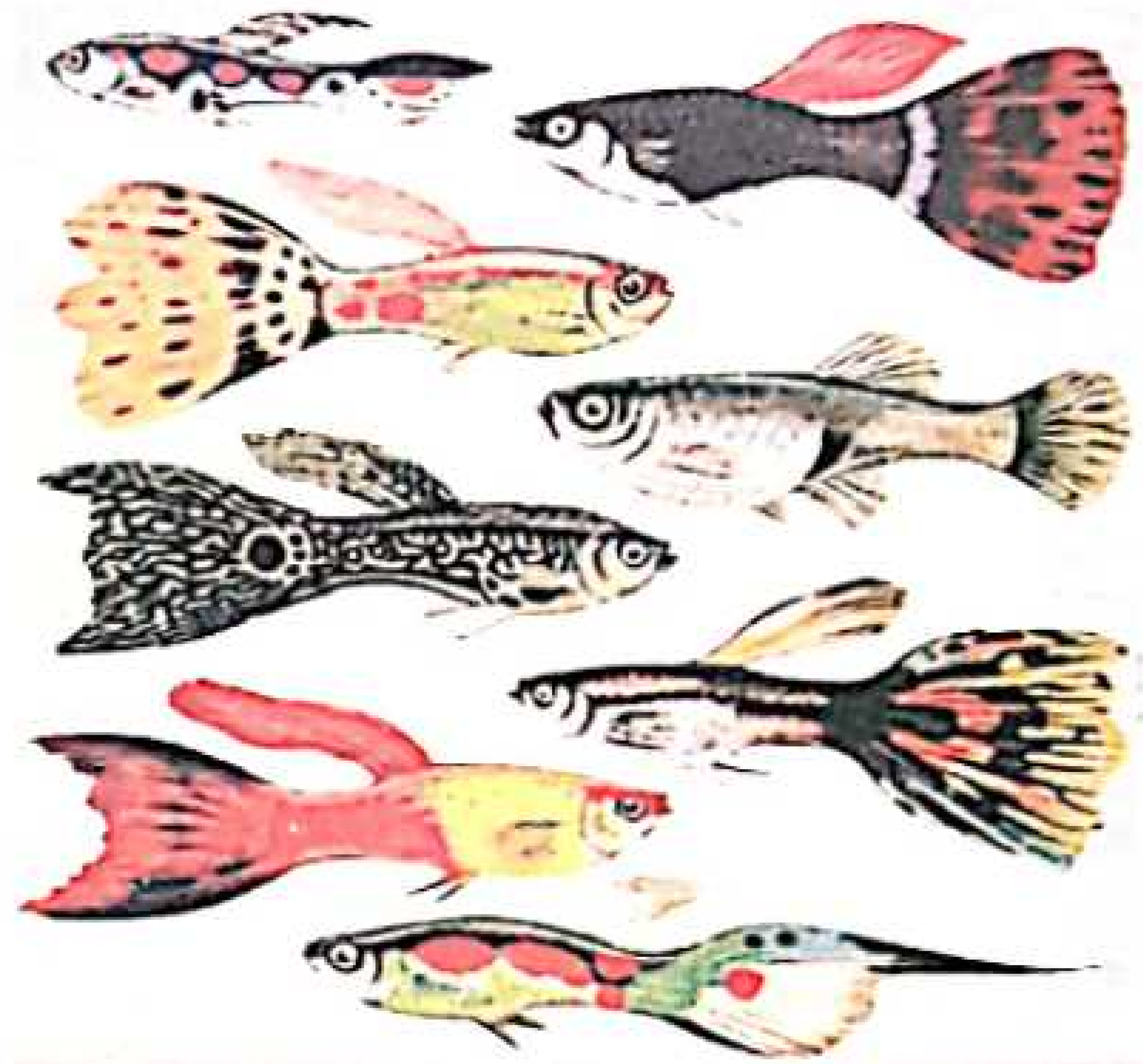
Guppy گپی

گپی دُنیا بھر میں پائی جانے والی تازہ پانی (Fresh water) کی مشہور و معروف مچھلی ہے جو عموماً ماہی خانوں (Aquarium) میں رکھی جاتی ہے۔ اِس کا تعلق مچھلیوں کے پوسی لائیڈی (Poeciliidae) خاندان کی جینس *Poecilia* سے ہے۔ اِس کا سائنسی نام *Poecilia reticulata* ہے۔

نر گپی، شکل و شباہت اور رنگت کے اعتبار سے بہت خوبصورت ہوتے ہیں۔ یہ کئی طرح کے رنگوں اور ڈیزائنوں میں



نر (اوپر) اور مادہ گپی (نیچے)



گپی کی مختلف انواع

پائے جاتے ہیں۔ اِن کی لمبائی 2.5 سے 3.5 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ نر میں کثیر شکلی (Polymorphism) پائی جاتی ہے۔ اِن کی جینیات (Genetics) پر بھی خاصا کام ہو چکا ہے۔ مادہ گپی لمبائی میں نر گپی سے بڑی (4 سے 6 سینٹی میٹر) ہوتی ہے۔ اِس کا زمانۂ حمل 22 سے 30 دِن کا ہوتا ہے۔ یہ انڈے دینے کے لیے تقریباً 28° سینٹی گریڈ درجۂ حرارت والے پانی کو ترجیح دیتی ہے۔

گپی مقامی طور پر وسطی امریکہ کی مچھلی ہے لیکن سوائے انٹارکٹکا کے، اِسے دُنیا بھر میں متعارف کروایا گیا ہے۔ اگرچہ انہیں آرائش کے لیے پالا جاتا ہے۔ لیکن مچھروں کو کنٹرول کرنے کے لیے بھی درآمد کیا جاتا ہے۔

Gymnosperm جمنوسپرم

جمنوسپرم کی اصطلاح ہر اس لکڑی دار پودے کے لیے

جمنوسپرم کی مختلف اقسام





صنوبر *(Juniperus)* کا درخت اور کون





دیودار *(Cedrus)* کادرخت اور کون





اے بیز *(Abies)* کادرخت اور کون





پائنس *(Pinus)* کادرخت اور کون

استعمال ہوتی ہے جس کا بیج پھل کی صورت میں ملفوف نہیں ہوتا بلکہ براہِ راست ماحول کے ساتھ متعامل ہوتا ہے۔ انہیں برہنہ بیج نباتات بھی کہا جاتا ہے۔ جمنوسپرم پودوں کو چار ڈویژنوں یعنی Ginkgophyta ،Cycadophyta ،Coniferophyta اور Gnetophyta میں رکھا جاتا ہے۔ ان پودوں میں درخت اور جھاڑیاں، دونوں شامل ہیں۔ زیادہ تر جمنوسپرم سدابہار ہیں۔

یہ پودے انٹارکٹکا کے سوا باقی تمام برِاعظموں، بالخصوص معتدل ارض بلد کے علاقوں میں ملتے ہیں۔ شمالی نصف کرے میں ملنے والے معروف جمنوسپرم جیونیپرز (Junipers)، فرز (Firs)، لارچز (Larches)، سپروسز (Spruces) اور پائنز (Pines) ہیں۔ ان کی لکڑی اینجیوسپرمز (Angiosperms) کے مقابلے میں نرم ہوتی ہے۔ ان درختوں سے حاصل ہونے والے نامیاتی مرکبات صابن، ائیر فریشنر، ادویہ، خوشبویات، سامانِ آرائش جمال، چمڑے کی دباغت کے مرکبات اور تارپین بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ زمین میں دب کر کوئلہ بن جانے والے درختوں کی اکثریت کا تعلق جمنوسپرم سے تھا۔

Gypsophila جپس پسند

جپس پسند، نباتات کے کیریو فائیلے سی (-Caryo phyllaceae) خاندان کی ایک جینس ہے۔ اس میں پھول دار پودوں کی کم و بیش 100 انواع شامل ہیں۔ یہ پودے ایشیا، یورپ اور افریقہ کے مقامی ہیں۔ ان میں سے کچھ جپسم والی زمین میں خوب اُگتے ہیں اور یہی صفت اس جینس کی وجہ تسمیہ ہے۔

جپس پسند، سالانہ اور دوامی جھاڑی نما پودے ہیں جن کی بلندی 5 سے 120 سینٹی میٹر تک ہو جاتی ہے۔ 1 تا 7 سینٹی میٹر لمبے اور 2 تا 8 سینٹی میٹر چوڑے اس کے درانتی نما پتے ٹہنی پر باہم مقابل لگتے ہیں اور 3 تا 10 ملی میٹر قطر کے پھول گچھوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔ انہیں آرائشی پودوں کے طور پر بھی لگایا جاتا ہے۔

Gypsum جپسم

جپسم ایک نرم معدنی مادہ ہے جس کا کیمیائی نام کیلشیم سلفیٹ ہے۔ اس کے ہر مالیکیول کے ساتھ پانی کے دو مالیکیول وابستہ ہوتے ہیں۔ یوں اس کا کیمیائی فارمولا $CaSO_4.2H_2O$ بنتا ہے۔ فطرت میں (In nature) جپسم قلمی حالت میں ملتا ہے اور اسے سیلینائٹ (Selenite) کہا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں یہ دانے دار ڈھیلوں کی شکل میں بھی پایا جاتا ہے۔ اس حالت میں ملنے والا جپسم سفید مَرمَر (Alabaster) کہلاتا ہے۔ خشک علاقوں





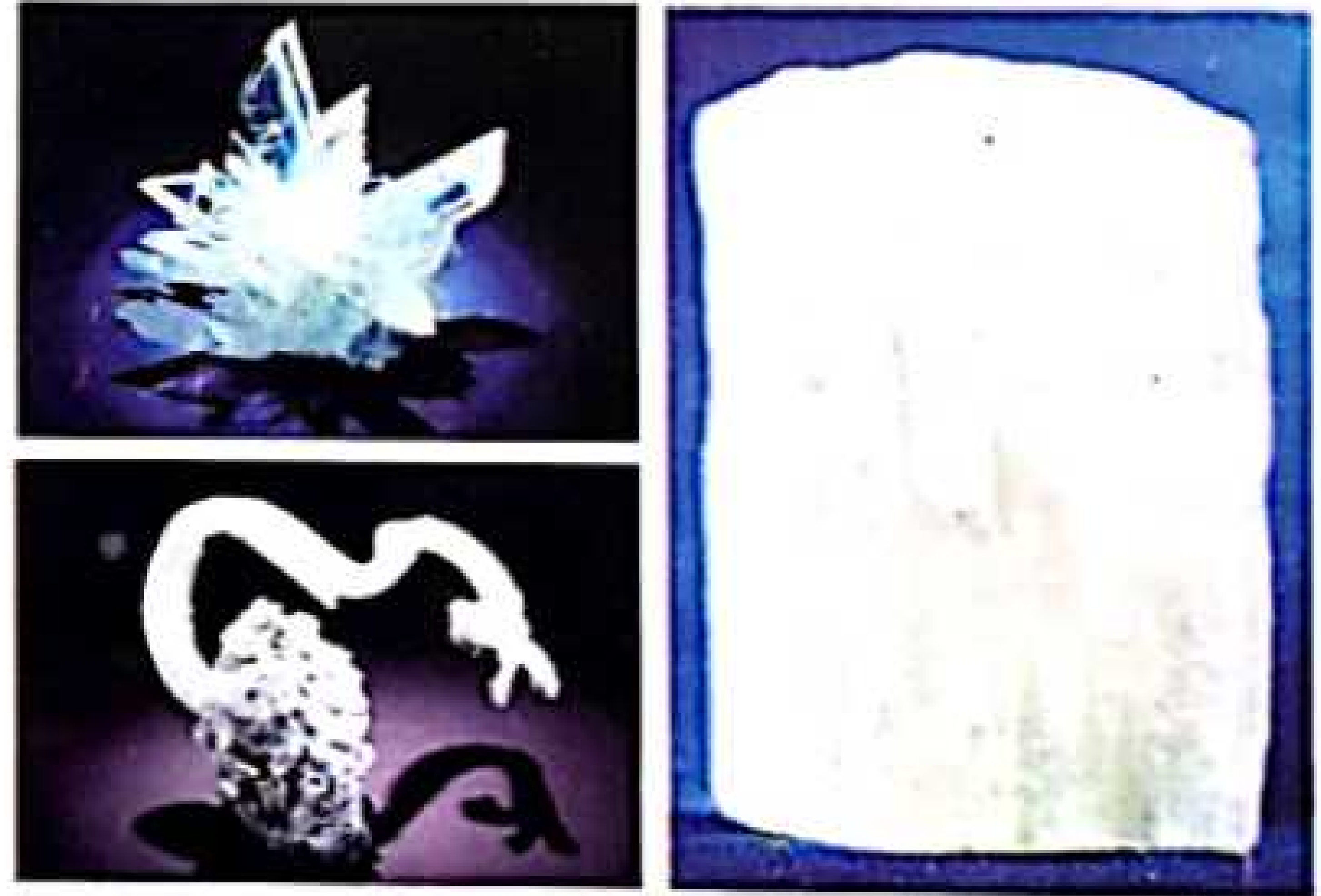
جپس پسند سالانہ اور دوامی جھاڑی نما پودے کی دو نمائندہ اور معروف انواع .(i) Gypsophila paniculata (ii) Gypsophila repens
یہ پھول دار سخت جان پودے آرائش کے لیے لگائے جاتے ہیں۔ جہاں عام پودے مٹی میں جپسم کی کثرت کے باعث زیادہ پھل پھول نہیں پاتے وہاں پودوں کی یہ انواع بڑی کامیاب رہتی ہیں۔



ڈیزرٹ روز

میں یہ خاص طرح کی پھول نما غیر شفاف حالت میں ملتا ہے اور اسے ڈیزرٹ روز (Desert rose) کا نام دیا جاتا ہے۔

جپسم رسوبی چٹانوں میں بکثرت ملتا ہے۔اس کے زیادہ تر ذخائر پرمیَن (Permian) عہد میں بنے۔اسے سیمنٹ کی کئی اقسام



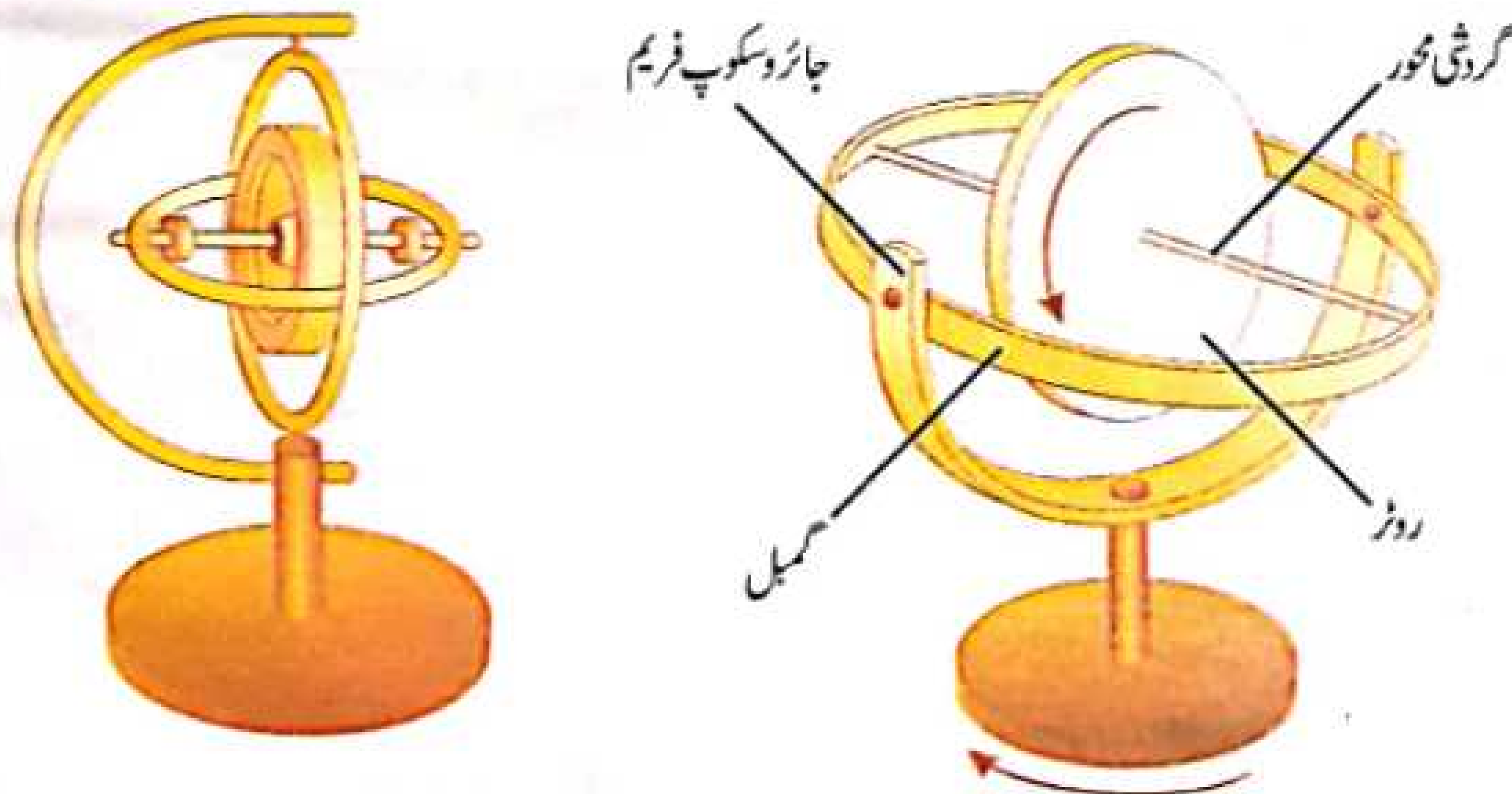
مختلف تشکیلی حالات میں جپسم کئی طرح کی قلمی صورتیں اختیار کرتا ہے۔ اس میں بڑی میکروسکوپ قلموں سے لے کر بال جیسی باریک مائیکروسکوپ قلمیں بھی شامل ہیں۔

میں بنیادی جزو کے طور پر شامل کیا جاتا ہے۔ یہ سیم اور تھور زدہ زمین کو بحال کرنے کے علاوہ کھاد کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ پلاسٹر آف پیرس کا بڑا اجزو ہے۔

Gyroscope جائروسکوپ

جائروسکوپ کسی سمت کو برقرار رکھنے کا آلہ ہے اور یہ زاویائی مومنٹم کی بقاء کے اصول (Law of Conservation of Angular Momentum) پر کام کرتا ہے۔ یہ ہوا میں یا بیرونی فضا میں چلنے والے تمام وہیکلز (Vehicles) میں استعمال ہوتا ہے۔ اپنی سادہ ترین شکل میں جائروسکوپ ایک محور پر چڑھا پہیہ ہے جو ایک یا ایک سے زیادہ محوروں کے گرد آزادانہ گھوم سکتا ہے۔

دیکھنے میں آیا ہے کہ اگر کسی لٹو یا پہیے کو ایک بار گھما دیا جائے تو یہ اپنے زاویائی مومینٹم کی وجہ سے اپنی ایستادگی کی محوری سمت (Orientation) میں تبدیلی کی مزاحمت کرتا ہے۔طبیعیات میں مزاحمت کے اس مظہر کو جائروسکوپی جمود کا نام دیا جاتا ہے۔ حالتِ گردش میں جائروسکوپ، کچھ منفرد خصائص کا حامل ہوتا ہے۔ ان میں سے کچھ خصائص یا ان کے امتزاج مختلف گھومتے اجسام میں دیکھنے کو ملتے ہیں۔ چونکہ زمین بھی اپنے محور کے گرد گردش کرتی ہے، چنانچہ اس میں بھی ایک بہت بڑے جائروسکوپ کے خصائص موجود



میکانی جائروسکوپ فریموں کے ایک سیٹ میں جُڑا پہیہ ہے جو ایک دُھری (Rotor) پر گردش کرتا ہے۔ دُھرا گمبل (Gimbal) کے فریم میں جڑا ہوتا ہے۔ یہ سیٹ ایک اور گمبل کے ذریعے ایک سٹینڈ پر رکھا ہوتا ہے۔ گمبل گھومنے میں آزاد ہے اور اسی لیے نچلا سٹینڈ خواہ کسی بھی طرف گھومے دُھرا اپنی سمت برقرار رکھتا ہے۔

ہیں۔ جائروسکوپ کی اہم ترین صفت یہ ہے کہ گردش میں آنے کے بعد یہ اپنی سمتِ ایستادگی میں تغیر کی مزاحمت کرتا ہے۔ مثال کے طور پر جب لٹو گھمایا جاتا ہے تو یہ اپنا گردشی محور عموداً رکھتا ہے اور الٹائے جانے کی مزاحمت کرتا ہے۔ بیرونی عمل کے ذریعے محور کا عمودی زاویہ تبدیل کرنے کی کوشش کی جائے تو یہ لڑکھڑاہٹ کے عمل سے ایک بار پھر پہلی حالت میں آنے کی اُس وقت تک کوشش کرتا ہے جب تک وہ تیزی سے گھوم رہا ہو۔ اگر گردشی محور پر مروڑ کی قوت یعنی ٹارک (Torque) لگائی جائے تو محور ٹارک کی سمت میں مڑنے کی بجائے اس کے ساتھ عمودی حرکت کرنے کی کوشش کرے گا۔ دو پہیوں والی سواریوں یعنی سائیکل اور موٹر سائیکل کا دورانِ حرکت سیدھا قائم رہنے کا سبب بھی جائروسکوپی اثر ہے۔



Haber, Fritz فرٹز ہیبر

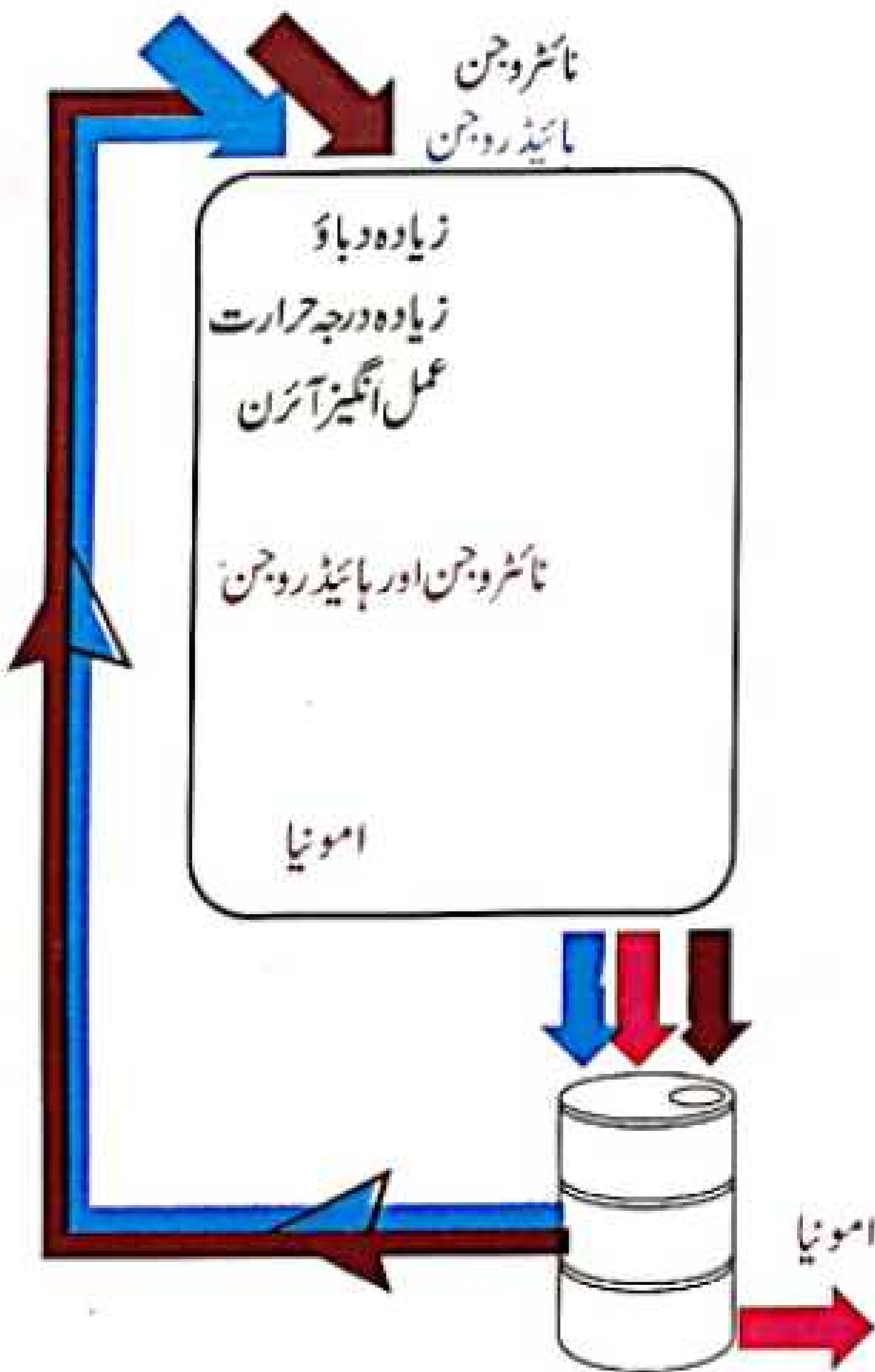

1868ء - 1934ء

جرمن طبیعی کیمیا دان فرٹز ہیبر نے صنعتی کیمیا میں کئی اہم تعاملات متعارف کروائے۔ اس نے امونیا کی تالیف کا مؤثر اور صنعتی پیمانے پر کارگر طریقہ وضع کیا۔ یوں کھادوں اور دھماکہ خیز مواد کے لیے امونیا بڑے پیمانے پر میسّر آئی۔ پہلی جنگِ عظیم میں وہ حُبّ الوطنی کے نام پر کلورین اور دیگر زہریلی گیسوں کے جنگی استعمال پر کام کرتا رہا۔ اسے جدید کیمیائی سامانِ حرب کا بانی سمجھا جاتا ہے۔ امونیا کی تالیف جیسی خدمات کے اعتراف میں اُسے 1918ء کا نوبل انعام برائے کیمیا دیا گیا۔

اُس نے ہائیڈل برگ یونیورسٹی اور برلن میں تعلیم پائی۔ مختلف اداروں کے ساتھ وابستہ رہنے کے بعد وہ کیمیا کے قیصر ولیم انسٹی ٹیوٹ میں پروفیسر مقرر ہوا۔ تب کھاد اور دھماکہ خیز مواد میں کام آنے والا قلمی شورہ، چلّی سے درآمد کیا جاتا تھا اور بہت مہنگا پڑتا تھا۔ اس نے اپنے برادرِ نسبتی کارل بوش کے ساتھ مل کر امونیا بنانے کا ایک طریقہ وضع کیا۔ اس طریقے میں ہائیڈروجن اور کرۂ ہوائی کی نائٹروجن کو زیادہ دباؤ اور درجۂ حرارت پر لوہے جیسے عمل انگیزوں کی موجودگی میں امونیا کی پیداوار میں استعمال کیا جاتا تھا۔ چند تبدیلیوں سے قطعِ نظر یہ طریقہ آج بھی دنیا بھر میں امونیا بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Haber Process ہیبر پروسیس

ہیبر پروسیس، ہائیڈروجن اور نائٹروجن کو باہم ملا کر امونیا بنانے کا طریقہ ہے۔ یہ طریقہ ہیبر بوش پراسیس (Haber-Bosch process) بھی کہلاتا ہے۔



نائٹروجن اور ہائیڈروجن کو زیادہ دباؤ پر عمل انگیز کی موجودگی میں ملایا جاتا ہے تو اس کا کچھ حصہ امونیا میں بدل جاتا ہے۔ باقی آمیزہ دوبارہ متعاملات کے طور پر مزید ہائیڈروجن اور آکسیجن کے ساتھ اس چکر سے گزارا جاتا ہے۔

اگرچہ کرۂ ہوائی میں نائٹروجن کا تناسب 79 فیصد ہے لیکن اپنے مالیکیولوں میں ایٹموں کے درمیان موجود تہرے بانڈ کی وجہ سے یہ عنصر نسبتاً کم متعامل ہے۔ ہوا میں موجود نائٹروجن کو امونیا سازی میں استعمال کرنے کے لیے یہ طریقہ بیسویں صدی کے شروع میں متعارف کروایا گیا۔ یوں پیدا ہونے والی امونیا کو تکسیدی عمل میں نائٹریٹ اور پھر نائٹرائیٹ بنا کر کھادوں میں استعمال کیا گیا۔

ہیبر پراسیس میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن کو 250 کرۂ ہوائی دباؤ اور 450 تا 500 ڈگری سینٹی گریڈ پر لوہے پر سے گزارا جاتا ہے تو آمیزے کا 10 تا 20 فیصد حصہ امونیا میں بدل جاتا ہے۔ اس عمل کو زیادہ کارگر بنانے کے لیے بطور عمل انگیز ایلومینیم آکسائیڈ اور پوٹاشیم آکسائیڈ بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ زیادہ تر ہائیڈروجن غیر متجانس (Heterogeneous) عمل انگیز کی موجودگی میں میتھین یا قدرتی گیس سے حاصل کی جاتی ہے۔ کم دباؤ پر امونیا دوبارہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تقسیم ہونے لگتی ہے، اس لیے دباؤ کو زیادہ مستقل رکھنا ضروری ہے۔ پہلے پہل ان تعاملات میں اوسمیم (Osmium) اور یورینیم (Uranium) کو بطور عمل انگیز استعمال کیا گیا بعد ازاں لوہے کا استعمال زیادہ کارگر اور سستا ثابت ہوا۔ لوہے کی مسام دار ساخت کی معاونت کے لیے کیلشیم اور ایلومینیم آکسائیڈ موزوں ثابت ہوتے ہیں اور یوں سطح کا رقبہ برقرار رہتا ہے۔ پوٹاشیم کی موجودگی عمل انگیز کی الیکٹرانی کثافت کو برقرار رکھتی ہے۔ آج اس طریقے سے دنیا بھر میں سالانہ سیکڑوں ملین ٹن نائٹروجنی کھاد تیار کی جاتی ہے۔

ہیک بیری Hackberry

ہیک بیری، پودوں کے کینابیسی (Cannabaceae) خاندان میں شامل ایک جینس *Celtis* کا عام نام ہے۔ اس جینس



ہیک بیری *(Celtis australis)* کا درخت



ہیک بیری *(Celtis australis)* کے درخت کے مختلف حصے

میں کم وبیش 70 پت جھاڑ انواع شامل ہیں۔ یہ درخت شمالی نصف کرے کے گرم معتدل خطوں میں عام ملتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ جنوبی اور مشرقی ایشیا اور جنوبی اور وسطی افریقہ میں اُگتے ہیں۔ درمیانی قامت کے ان درختوں کی بلندی 10 تا 25 میٹر ہو جاتی ہے۔ان انواع کے پتے 3 تا 15 سینٹی میٹر لمبے، سادہ، نوکیلے اور ٹہنی پر یکے بعد دیگرے آمنے سامنے لگتے ہیں۔ان پر موسمِ گرما کے شروع میں یک جنسی پھول اُگتے ہیں۔نر پھول لبوترے جبکہ مادہ قدرے گول ہوتے ہیں۔ان کے 6 تا 10 ملی میٹر قطر کے پھل ڈروپ (Drupe) کہلاتے ہیں۔اس کی کئی انواع کے پھل خوردنی ہیں۔

Hadron ہیڈران

ذرّاتی طبیعیات میں ایسے تمام تحت ایٹمی ذرّات (Subatomic particles) ہیڈران کہلاتے ہیں جن پر طاقتور نیوکلیائی قوت (Strong nuclear force) اثرانداز ہو سکتی ہے۔ یہ ذرّات صحیح معنوں میں بنیادی نہیں ہیں۔ بلکہ کوارک اور اینٹی کوارک کہلانے والے Fermions اور Gluons نامی ذرّات سے مل کر بنتے ہیں۔کوارکس کو باہم متحد کرنے والی قوت Gluon کے واسطے سے عمل کرتی ہے۔سوائے پروٹان کے تمام ہیڈران زیادہ توانائی کے حامل تحت ایٹمی ذرّات (Subatomic particles) کے باہمی تصادم میں پیدا ہوتے اور بہت تھوڑے عرصے میں انحطاط کے عمل میں نسبتاً مستحکم ذرّات میں ٹوٹ جاتے ہیں۔تمام ہیڈرانز پر تجاذب کی قوت عمل کرتی ہے۔جبکہ ان میں سے چارج بردار ہیڈرانز پر برقی مقناطیسی قوتیں بھی اثرانداز ہوتی ہیں۔

پروٹان، نیوٹران اور مختلف میزونز اور ان سب کے ضد ذرّات ،ہیڈران کی مثالیں ہیں۔ذرات کی اس جماعت کو آگے ذیلی جماعتوں میں بانٹا گیا ہے۔ ایٹمی نیوکلیائی (Nuclei) میں موجود پروٹان اور نیوٹران اس طرح کی ایک ذیلی جماعت Baryon میں شامل ہیں۔ بیریون کہلانے والے ذرّات نصف عددی (Half integral) گردش کے حامل ہیں اور فرمی ڈراک شماریات کا اتباع کرتے ہیں۔اسی لیے انہیں فرمیونز کہا جاتا ہے۔

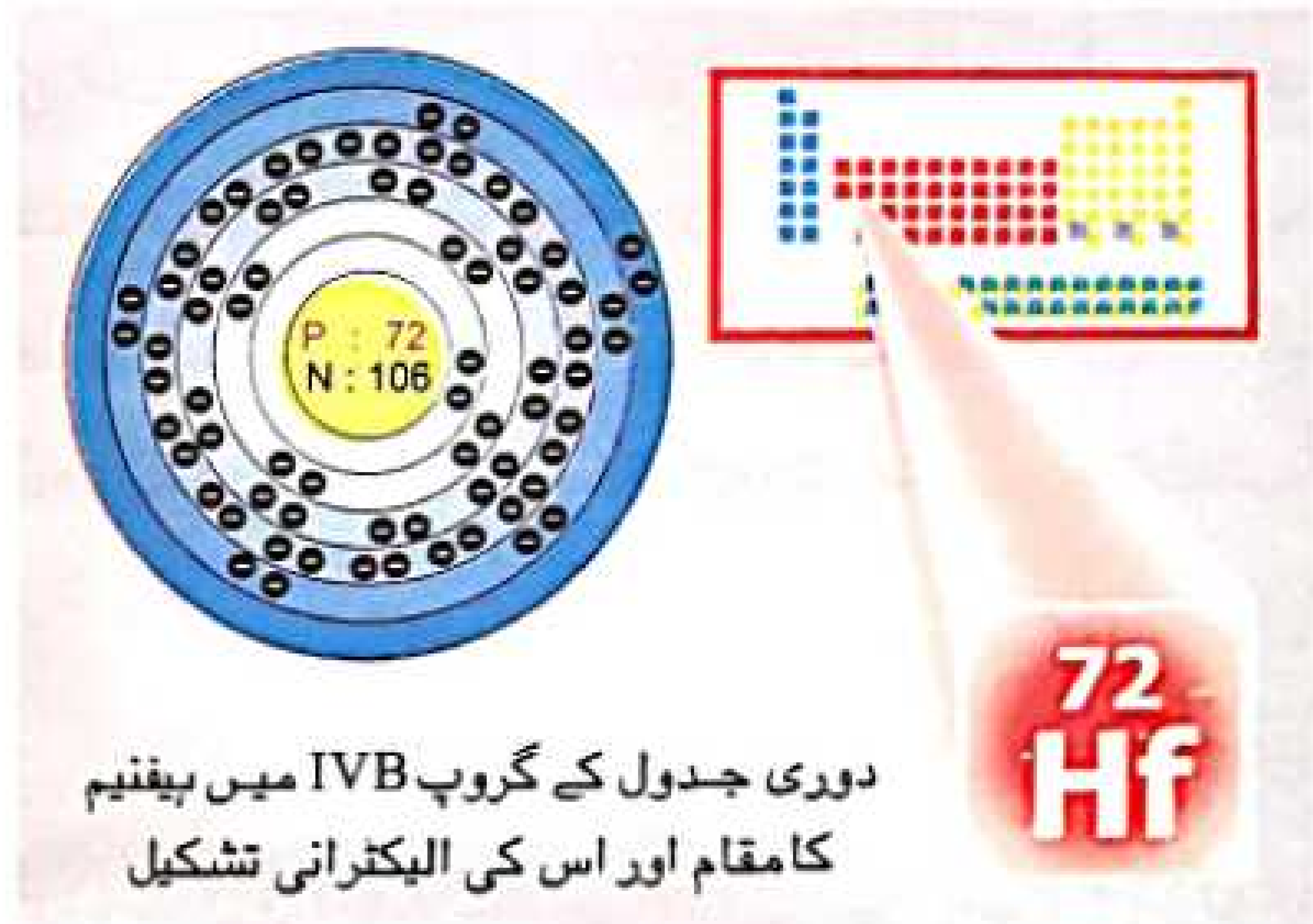
ہیڈرانز کی ایک اور ذیلی جماعت میں میزون شامل ہیں۔ان کا گھماؤ عددی (Integral) یا صفر ہے۔ یہ بوس آئن سٹائن شماریات کی پیروی کرتے ہیں اور اسی لیے انہیں بوسونز بھی کہا جاتا ہے۔

بیریون اور میزون دونوں پر موجود چارج یا تو صفر ہوتا ہے یا پھر قدر میں الیکٹرانی چارج کے برابر اور مثبت یا منفی ہو سکتا ہے۔ان کی کمیت کی حدود خاصی وسیع ہیں۔مثال کے طور پر پائی میزون کی کمیت پروٹان کی کمیت کا ساتواں حصہ جب کہ Upsilon میزون کی کمیت پروٹون کے مقابلے میں دس گنا زیادہ ہوتی ہے۔

نظری طبیعیات کے زیادہ تر ماہرین کا خیال ہے کہ بیریونز کی تعداد کائنات کی ایک بقاء پذیر مقدار ہے۔چونکہ بیریون اور ضد بیریون کو مثبت 1+ اور 1- بیریون نمبر دیے جاتے ہیں چنانچہ بیریون اور اینٹی بیریون کے جوڑے کے بننے (Pair production) یا توانائی میں بدلنے سے بیریون کی کل تعداد کے حاصل عدد پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔اس سارے عمل میں کم ترین کمیت کا حامل ذرہ یعنی پروٹان مستحکم رہتا ہے جبکہ دیگر تمام ذرات غیر مستحکم ہیں۔

Hafnium ہیفنیم

ہیفنیم،ایک کیمیائی دھاتی عنصر ہے۔اس کی علامت Hf اور ایٹمی نمبر 72 ہے۔ چاندی سی چمک کا حامل یہ عنصر تار پذیر (Ductile) ہے اور شش پہلو قلمی ساخت بناتا ہے۔اس کا نقطۂ پگھلاؤ 2227 ڈگری سینٹی گریڈ جبکہ نقطۂ جوش 4602 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی 13.31 جبکہ ویلنسی 4 ہے۔اس کے 9 ہم جاء



دوری جدول کے گروپ IVB میں ہیفنیم کامقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

دستیاب ہیں جن کے ایٹمی اوزان 172 سے 182 تک ہیں ان میں سے 5 مستحکم اور 4 تابکار ہیں۔ تابکار ہم جاؤں میں سے ہیفنیم 172 کی نصف عمر 1.87 سال جبکہ ہیفنیم 182 کی $9x10^6$ سال ہے۔ اس عنصر کا اوسط ایٹمی وزن 178.5 مانا جاتا ہے۔

ہیفنیم کے کیمیائی خواص کم وبیش زرکونیم جیسے ہیں۔ اسے دوری جدول کے گروپ IVB میں زرکونیم کے عین نیچے رکھا گیا ہے۔ مماثل کیمیائی خصائص کی وجہ سے ان دو عناصر کو الگ کرنا خاصا مشکل ہوتا ہے۔ سفوفی حالت میں ہیفنیم بڑا متعامل ہوجاتا ہے اور اسے، بلب اور لائٹ ٹیوبز بناتے ہوئے ان میں سے بچی کھچی ہوا اور آکسیجن نکالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ہیلوجن کے ساتھ مل کر ٹیٹرا ہیلائیڈ بناتا ہے۔ گرم کرنے پر یہ کاربن، بورون، گندھک اور سلیکان کے ساتھ بھی عمل کرتا ہے۔ ہیفنیم کاربائیڈ انتہائی زیادہ نقطۂ پگھلاؤ کا حامل ہے اور اسے بھٹیوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ نیوٹران کا اچھا جاذب ہے اور اسے نیوکلئیری ایکٹر کی کنٹرول سلاخیں بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ لوہے اور ٹائٹینیم جیسی دھاتوں کے ساتھ اس کے بھرت کئی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ اسے پلازما کٹنگ میں بطور الیکٹروڈ لگایا جاتا ہے۔ اس کے بعض مرکبات، سلیکان ڈائی آکسائیڈ کے مقابلے میں بہتر حاجز ہیں۔ امید ہے کہ اس خاصیت کے باعث مستقبل میں یہ آئی سی (IC) بنانے میں استعمال ہونے لگے۔ اسے 1923ء میں ڈنمارک کے شہر کوپن ہیگن میں دریافت کیا گیا اور اس شہر کے لاطینی نام پر اس کا نام رکھا گیا۔

Hahn, Otto — اوٹوہان


1879ء - 1968ء

اوٹوہان کو ریڈیو کیمسٹری کا بانی خیال کیا جاتا ہے۔ نیوکلیائی عہد کے بانیوں میں اسے ایک اہم مقام حاصل ہے۔ وہ فرینکفرٹ میں پیدا ہوا۔ اُس نے ماربرگ یونیورسٹی سے کیمسٹری اور معدنیات کی تعلیم پائی۔ فلسفے اور فزکس سے اس کو بڑی دلچسپی تھی۔ بعدازاں اس نے ولیم ریمزے، سوڈی اور ردرفورڈ کی زیرِ قیادت کام کا تجربہ حاصل کیا۔

وہ 1912ء سے 1944ء تک قیصر ولہم انسٹی ٹیوٹ برائے کیمیا میں کام کرتا رہا۔ لزمیٹنر (Lise Meitner) کے ساتھ مل کر اس نے کئی نئے تابکار عناصر دریافت کیے۔ 1938ء میں اس نے اپنے شرکائے کار کے ساتھ مل کر اس امر کا پہلا کیمیائی ثبوت مہیّا کیا کہ یورینیم پر نیوٹرانز کی بوچھاڑ سے اس کا نیوکلیئس چھوٹے نیوکلیائی میں ٹوٹتا ہے اور توانائی خارج ہوتی ہے۔ نیوکلیائی انشقاق کی دریافت پر اسے 1944ء کا نوبل انعام برائے کیمیا دیا گیا۔ 1944ء تا 1946ء کا دورانیہ اس نے اتحادی فوجوں کی زیرِ نگرانی گزارا۔ جرمنی واپس آنے پر اسے میکس پلانک انسٹی ٹیوٹ کا ڈائریکٹر مقرر کیا گیا جو قیصر ولہم انسٹی ٹیوٹ کا نیا نام ہے۔

Hail — اولا۔ژالہ

آسمان سے برف کے ڈھیلوں یا ٹکڑیوں کی صورت میں زمین کی جانب ہونے والی ترسیب ژالہ باری کہلاتی ہے۔ ژالہ اس وقت بنتا ہے جب کیومولونمبس (Cumulonimbus)

بادل بڑی تیزی سے اوپر کی طرف اٹھتے ہیں۔ زیادہ تر ژالے گول یا بیضوی ہوتے ہیں جبکہ کچھ کی شکل بے قاعدہ بھی ہوسکتی ہے۔ اس کا قطر کم از کم 5 اور زیادہ سے زیادہ 150 ملی میٹر ہوتا ہے۔ بڑے سے بڑے ژالے، گریپ فروٹ کی جسامت کے ہوسکتے ہیں۔

ماہرین کا خیال ہے کہ جب پانی کا بالا سرد (Super cooled) قطرہ گرد کے کسی ذرّے پر چڑھتا ہے تو جم جاتا ہے۔ برف کے اس بہت چھوٹے سے ذرّے کو ژالے کا بیج سمجھا جا سکتا ہے۔ یہ بیج، اوپر اٹھتی ہواؤں کی بدولت بادلوں میں اوپر نیچے عمودی حرکت کرتا ہے۔ یہ جب بھی نقطۂ انجماد سے زیادہ درجۂ حرارت کے خطّے میں نیچے آتا ہے تو اس پر نمی کی تہہ چڑھتی ہے، اور جب اوپر جاتا ہے تو یہ تہہ جم جاتی ہے۔ یوں ژالے کی جسامت بڑھتی چلی جاتی ہے۔ حتیٰ کہ اس پر عمل کرنے والی ہوا اسے مزید اٹھا نہیں پاتی اور یہ زمین کی طرف گرنے لگتا ہے۔

زیادہ تر ژالے، شفاف اور سفید برف کی یکے بعد دیگرے آنے والی تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اُن کی ساخت سے ان کے بننے کے عمل کا پتہ چلتا ہے۔ ژالے کا سفید دودھیا حصّہ اس وقت وجود میں آتا ہے جب پانی کا کوئی ٹکڑا اپنے ہوائی بلبلوں سمیت ژالے کے گرد چڑھتا اور فوراً جم جاتا ہے۔ اس تہہ میں ہوائی بلبلے دودھیا رنگ کا تاثر دیتے ہیں۔ جب پانی کے کئی قطرے یکے بعد دیگرے ژالے کے گرد چڑھتے ہیں اور ان کی یوں بننے والی تہہ بتدریج ٹھنڈی ہوتی ہے تو ہوائی بلبلوں کو خارج ہونے کا موقع مل جاتا ہے، اس طرح برف کی شفاف تہہ وجود میں آتی ہے۔

Hair بال

بال، وہ ریشہ نما ساخت ہے جو ممالیا کی کھال سے اُگتی ہے۔ تمام ممالیا کی جلد پر کسی نہ کسی حد تک بال موجود ہوتے ہیں۔ البتہ سرد علاقوں کے جانوروں کی جلد کے بال گھنے ہوتے ہیں جنہیں فر، یا اُون کہا جاتا ہے۔ سردی سے بچانے کے علاوہ یہ اُون کیموفلاژ کر کے دشمن، دھول اور گرد سے تحفظ فراہم کرتی ہے۔ بعض جانوروں میں منہ کے دہانے کے پاس کچھ گھنے بال اُگتے ہیں جو لمسی حسیت کے حامل ہیں اور حسی اعضاء کے طور پر کام کرتے ہیں۔

بال بنیادی طور پر باہم مضبوطی سے جڑے کیراٹن بردار (Keratinized) خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ جلد کی بیرونی تہہ میں واقع ایک تھیلی، فولیکل سے اُگتے ہیں۔ ان کی افزائش، فولیکل میں واقع ایک ساخت پیپلا (Papilla) کی ذمہ داری ہے۔ بالوں کے لیے غذا کی ذمہ دار عروقِ شعریہ (Capillaries) اور اعصاب پیپلا میں پائے جاتے ہیں۔ جڑ میں موجود خلیے تقسیم کے عمل میں اپنی تعداد بڑھاتے ہیں اور اوپر کی طرف موجود خلیوں کو باہر نکالتے جاتے ہیں۔ اوپر کی طرف نکلتے خلیے بتدریج مرتے اور جلد کے باہر نظر آنے والے بال کی شکل اختیار کرتے چلے جاتے ہیں۔ فولیکل کے اندر واقع شحمی (Sebaceous) غدود سے نکلنے والا چکنا مواد



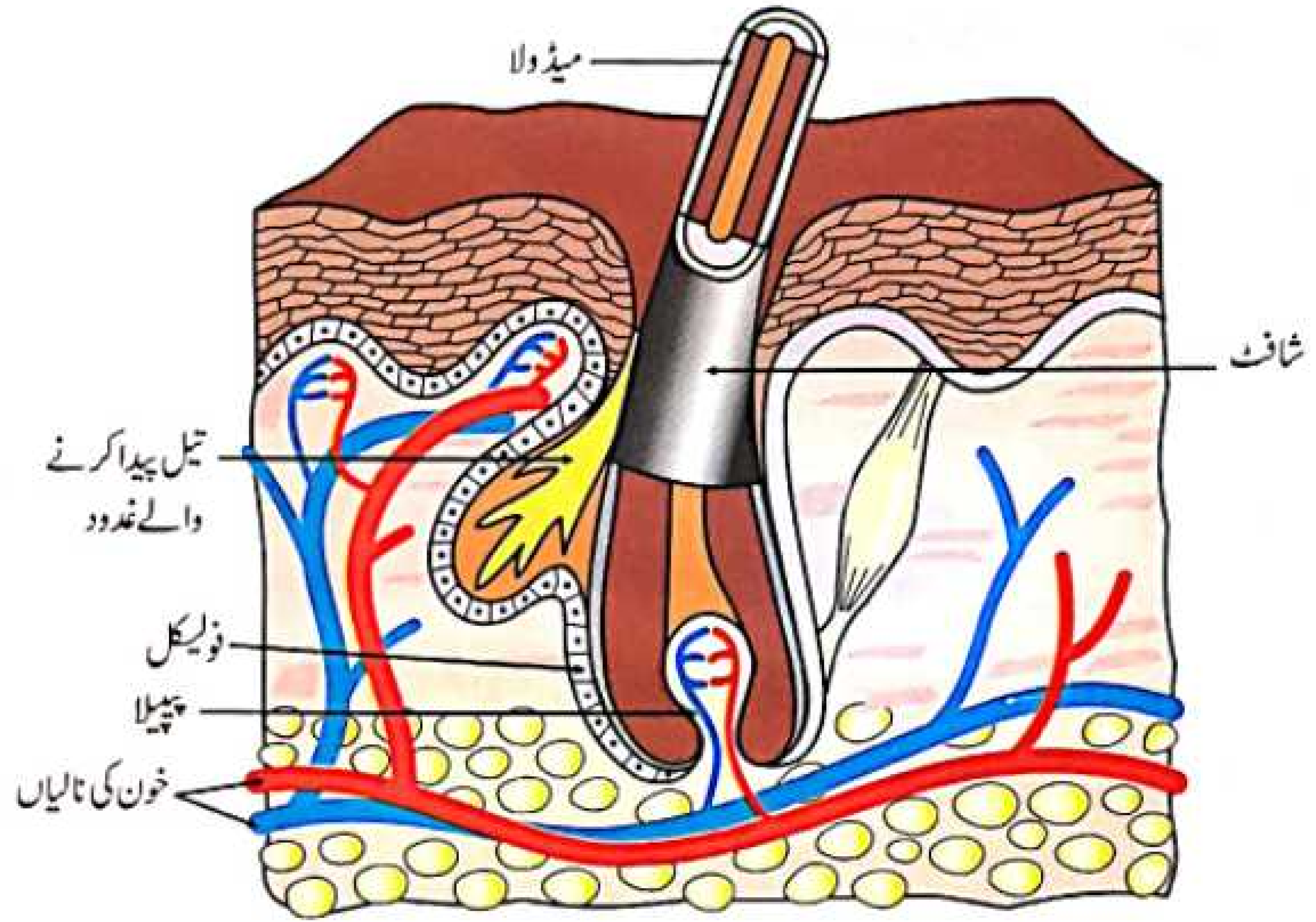
اب تک معلوم سب سے بڑے ژالے کا قطر 17.8 سینٹی میٹر اور محیط 47.6 سینٹی میٹر تھا۔



مخصوص سبز رنگ کے بادل ژالہ باری کا باعث بنتے ہیں۔



قطر میں 5 سینٹی میٹر تک کے ژالے ہم مرکز دائروی مواد پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تقابل کے لیے دکھائے گئے سکّے کا قطر 21.25 ملی میٹر ہے۔



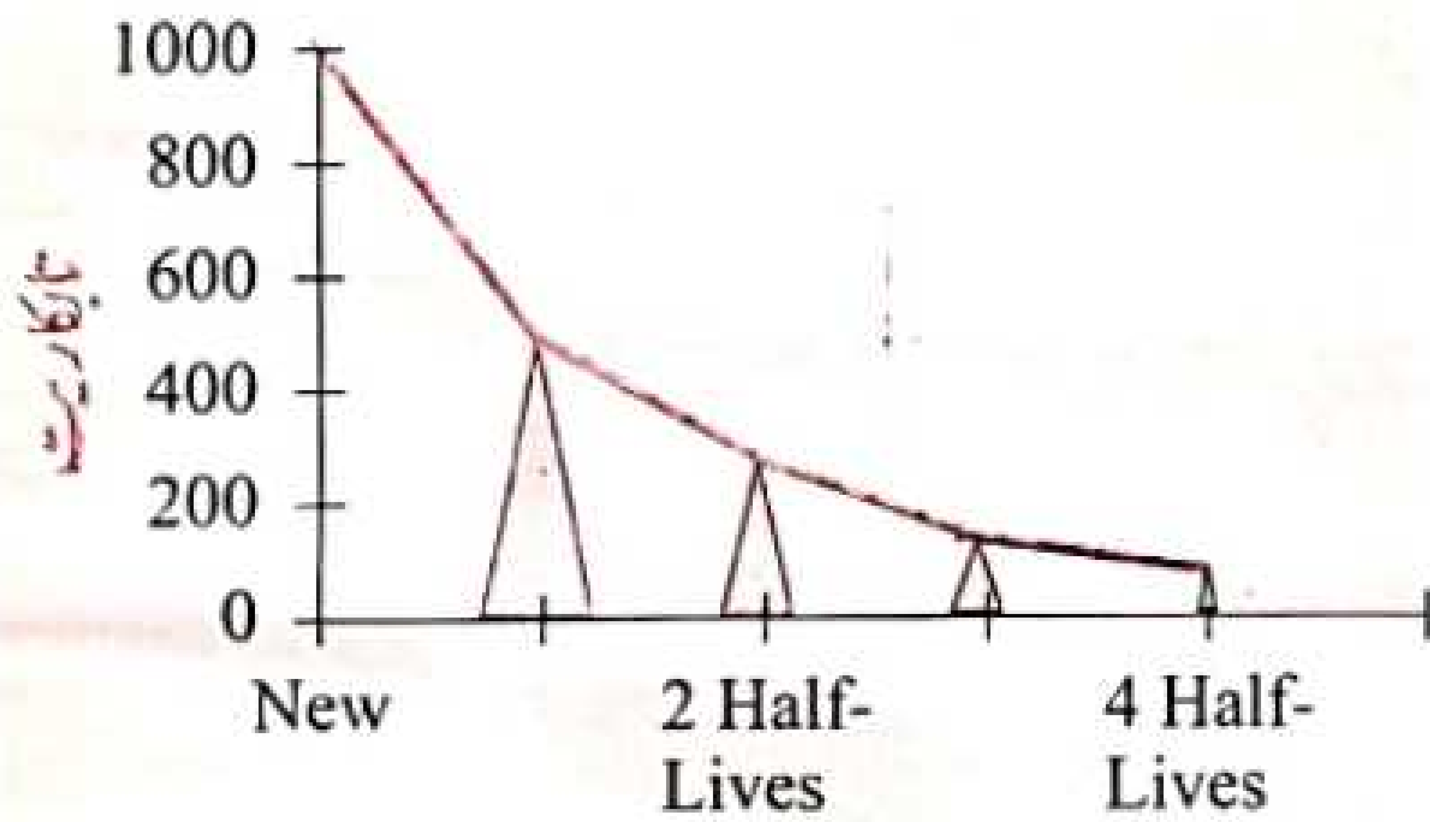
جلد کے اندر واقع بال کی پیمائش کی ذمہ دار اکائی فولیکل کہلاتی ہے۔ بال کی افزائش کے لیے ضروری غذائی اجزاء پیپلا سے فراہم ہوتے ہیں جبکہ بال کے وسط میں واقع محوری ساخت سخت کیراٹن پر مشتمل ہوتی ہے۔ بال کو تیل فراہم کرنے والے غدود، شحمی (Sebaceous) کہلاتے ہیں۔

بالوں کو چکنائی فراہم کرتا ہے۔

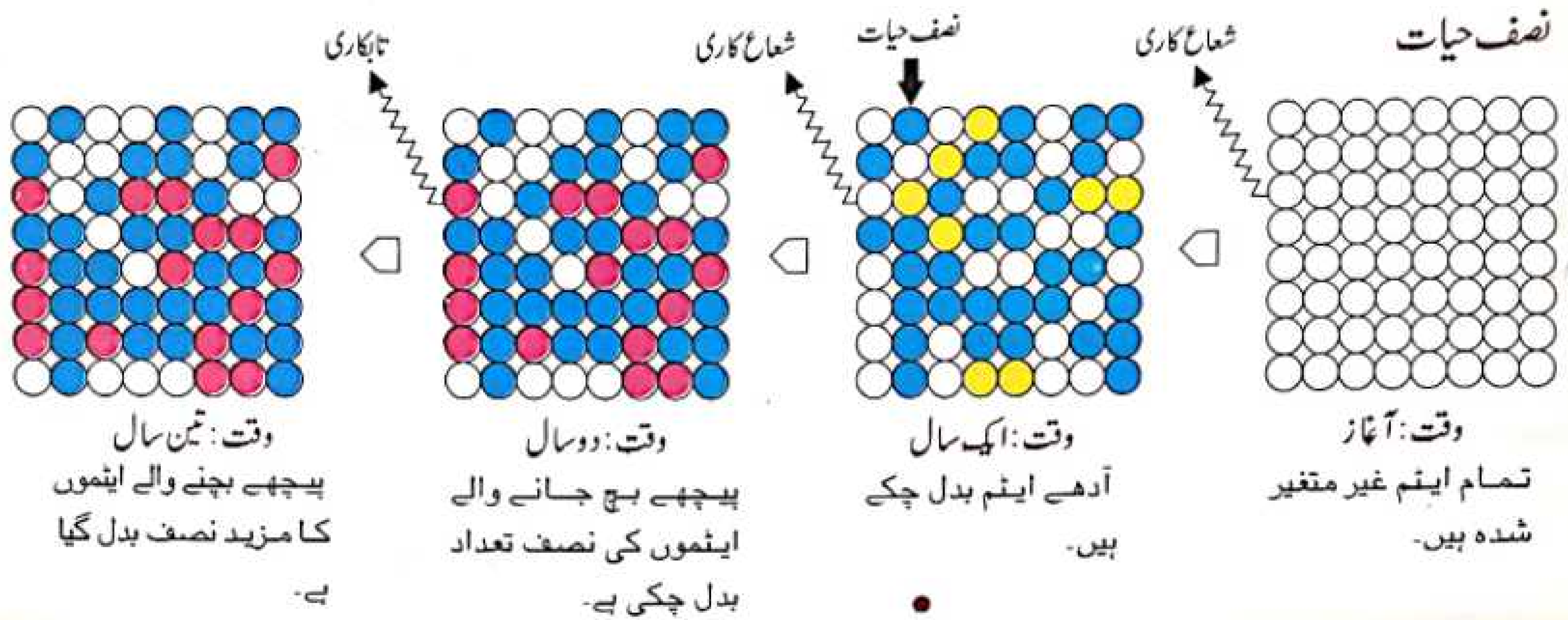
انسانوں میں تین مختلف طرح کے بال ہوتے ہیں۔ دونوں اصناف میں جسم کے بیشتر حصوں پر اُگے باریک بال ویلس (Vellus) کہلاتے ہیں۔ رنگ دار، گھنے اور کھُردرے بال جو جسم کے کسی حصّے پر اُگتے ہیں Terminal hair کے نام سے جانے جاتے ہیں۔ پیدائش سے پہلے جنین کے سارے جسم پر موجود باریک بالوں کو پشمِ جنین (Lanugo) کہا جاتا ہے۔ ویلس بال، ہونٹوں، ہتھیلیوں اور پاؤں کے تلووں اور ناف کے علاوہ دونوں صنفوں میں پورے جسم پر ہو سکتے ہیں۔ کچھ بال بلوغت کے وقت نمودار ہوتے ہیں اور دونوں اصناف میں جسم پر ان کی تقسیم اور تعداد مختلف ہوتی ہے۔ بالوں کی تقسیم کا یہ مظہر جنسی دوشکلیت (Sexual dimorphism) کہلاتا ہے۔ انسانوں میں بالوں کے رنگ بھورے سفید (Blonde)، کالے، اخروٹی (Brunette) اور سرخ ہو سکتے ہیں۔ بھورے یا سفید بال گھنے اور باریک ترین ہوتے ہیں۔ جسمانی بال سیدھے، گھنگریالے یا لہریے دار ہو سکتے ہیں۔ اس طرح کی ساخت کا انحصار بالوں کے گول یا چپٹے ہونے پر ہے۔ بالوں کی رنگت اور ان کی نرمی یا سختی جینیاتی خصائص ہیں۔

Half-Life نصف حیات۔ ہاف لائف

وقت کا وہ دورانیہ، جس میں کسی تابکار مادے کے نصف ایٹم، تابکاری کے عمل کے ذریعے کسی دوسرے مادے میں تبدیل ہو جائیں اس کی نصف حیات کہلاتا ہے۔



یہ تصوّر ایسے مظاہر کی تفہیم میں بڑا مفید ہے جہاں اکائی مادے مثلاً ایٹمی نیوکلیئس کے تغیر کے متعلق کوئی فیصلہ کرنا مشکل ہو، مثلاً، وہ کب تابکاری کے عمل سے کسی دوسرے عنصر میں بدلے گا، البتہ ایسے وقوعوں کے متعلق امکانی پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔ ایسی اکائیوں کی تعداد بڑھنے کے ساتھ ساتھ امکانی پیش گوئی زیادہ مؤثر ہوتی چلی جاتی ہے، مثلاً کسی ایک تابکار نیوکلیئس کے متعلق بتانا مشکل



ایک سال نصف حیات کے حامل عنصر کے ایٹم ایک نصف حیات کے مساوی عرصے میں اپنی تعداد نصف کر لیتے ہیں۔

ہے کہ وہ کب تابکاری عمل سے انحطاط پذیر ہوگا۔ البتہ اس طرح کے نیوکلیائی (Nuclei) کی ایک بڑی تعداد موجود ہوتو بتایا جا سکتا ہے کہ نصف نیوکلیائی اتنی دیر میں تابکاری زوال کا شکار ہو جائیں گے۔

بعض عناصر کی نصف حیات ایک سیکنڈ سے بھی کم اور بعض کی اربوں سال ہوتی ہے۔ عناصر کی یہ خاصیت ان کے ساتھ وابستہ ایک مستقل خاصیت ہے۔ درجۂ حرارت اور مقناطیسیت جیسے حالات اسے بدل نہیں سکتے۔

نصف حیات کی اصطلاح کیمیائی تعاملات کے حوالے سے بھی استعمال ہوتی ہے۔ ان معنوں میں کسی مادے کی نصف مقدار کے کیمیائی طور پر متعامل ہونے کے لیے درکار عرصہ اس کی نصف حیات کہلاتا ہے۔

Halide ہیلائیڈ

ہیلائیڈ ایسے مرکبات ہیں جن کے اجزاء میں سے ایک ہیلوجن (Halogen) ہوتا ہے دوری جدول کے گروپ VII A کے عناصر فلورین، کلورین، برومین، آیوڈین اور ایسٹاٹین کو مجموعی طور پر ہیلوجنز کہا جاتا ہے اور دوسرا ہیلوجن سے کم برقی منفیت کا حامل کوئی عنصر یا ریڈیکل ہوتا ہے۔ فلورائیڈ، کلورائیڈ، برومائڈ اور آیوڈائڈ نام کے تمام مرکبات ہیلائیڈ ہیں۔ اس گروہ میں کئی نمکیات شامل ہیں۔ دوری جدول کے پہلے گروپ میں شامل دھاتیں ہیلوجن کے ساتھ مل کر جو ہیلائیڈ بناتی ہیں وہ سب کے سب عام حالت میں سفید اور ٹھوس ہوتے ہیں۔

منفی چارج بردار ہیلوجن ایٹموں کے لیے بھی ہیلائیڈ آئن کی اصطلاح استعمال ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے فلورائیڈ، کلورائیڈ، برومائیڈ، آیوڈائیڈ اور اسٹیٹائیڈ متعلقہ ہیلوجن عناصر کے منفی چارج بردار آئنز ہیں۔

نامیاتی مرکبات میں سے ہیلائیڈ، فنکشنل گروپ (Functional group) کے طور پر موجود ہوتے ہیں۔ یوں ہیلوجن بردار نامیاتی مرکبات بھی ہیلائیڈ ہیں۔ مثال کے طور پر الکائل ہیلائیڈ (Alkyl halide) میں ایک ہیلوجن ایٹم الکائل گروپ کے ساتھ کوویلنٹ بانڈ کے ذریعے منسلک ہوتا ہے۔

ہیلائیڈ، صنعت و تحقیق میں کئی مقاصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ دھاتی ہیلائیڈ مرکبات زیادہ شدت کی روشنی دینے والے بلب میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ بلب پارے کے بخارات پر مبنی بلبوں کے مقابلے میں تھوڑی توانائی خرچ کرتے ہیں۔ سٹریٹ لائٹ کے علاوہ انہیں گرین ہاؤسز میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کسی کیمیائی مواد میں ہیلوجن کی شناخت کے لیے کیا جانے والا کیمیائی ٹیسٹ Carius Halogen Method کہلاتا ہے۔

Halley's Comet ہیلے کا دُم دار ستارہ

ہر 75 یا 76 سال کے بعد نظر آنے والا معروف ترین دوری دُم دار ستارہ ہیلے کا دُم دار ستارہ ہے۔ اگر چہ ہر صدی میں لمبے دورانیے کے حامل زیادہ روشن اور عجیب المنظر دیگر دُم دار ستارے بھی نظر آتے ہیں لیکن ہیلے، کم دورانیے کا واحد دُم دار ستارہ ہے جو نہ صرف کسی دُور بین کے بغیر نظر آتا ہے بلکہ اوسط عمر پانے والا تقریباً ہر انسان اسے دیکھ سکتا ہے۔

دُم دار ستارے نظامِ شمسی میں شامل ہیں اور سورج کے گرد انتہائی بیضوی مدار میں گھومتے ہیں۔ یہ گردش کے دوران زیادہ تر عرصہ سورج سے بہت دُور نظامِ شمسی کی بیرونی حدود میں گزارتے ہیں۔ بہت تھوڑی دیر کے لیے جب یہ سورج کے قریب آتے ہیں تو برف اور گرد پر مشتمل ان کا جسم پگھل کر گیسوں میں بدل جاتا ہے۔ یہ گیسی مواد شمسی شعاعوں کے دباؤ کی وجہ سے ایک لمبوتری شکل اختیار کر جاتا ہے جسے دُم کہا جاتا ہے۔ چنانچہ ان کی دُم ہمیشہ سورج کے مخالف سمت میں ہوتی ہے۔ سورج کے گرد گردش کرتے ہوئے دُم دار ستارے کا سورج سے نزدیک ترین فاصلہ اس کا پیری ہیلین (Perihelion) کہلاتا ہے۔ ہیلے کے دُم دار ستارے کا پیری ہیلین 0.6 فلکیاتی اکائی (Astronomical unit) ہے۔ یہ پیری ہیلین سورج سے نزدیک ترین سیاروں عطارد اور زہرہ کے فاصلے کے درمیان واقع ہے۔ سورج سے اس کا بعید ترین فاصلہ یعنی اپہیلین (Aphelion) 35 فلکیاتی اکائی ہے جو سورج سے بعید ترین سیارے



ہیلے کا دُم دار ستارہ

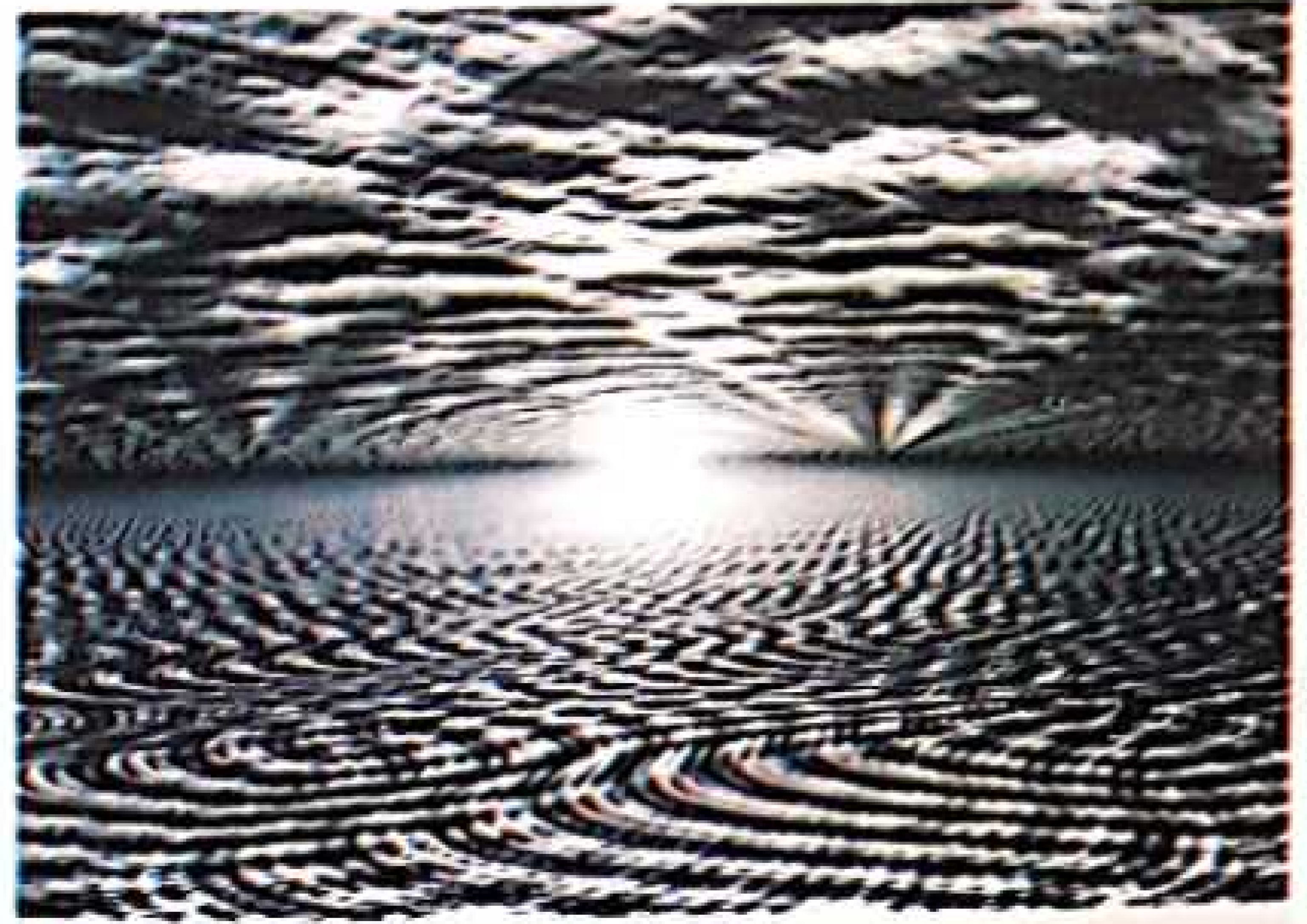
پلوٹو کے فاصلے کے برابر ہے۔ سورج کے گرد اس کی گردش کا رُخ دیگر سیاروں کے الٹ ہے۔ اس کے مرکز کی لمبائی 15 کلومیٹر، چوڑائی 8 کلومیٹر اور موٹائی بھی کوئی 8 کلومیٹر ہے۔ اس کی کمیت 2.2×10^{14} کلوگرام ہے۔

سائنسی نقطۂ نظر سے اس کا اوّلین مشاہدہ 1682ء میں ایڈمنڈ ہیلے نے کیا۔ اسی نے ثابت کیا کہ یہی دُم دار ستارہ 1531ء اور 1607ء میں بھی نظر آیا تھا۔ ہیلے ہی نے اس کے دُوری ہونے اور اس کے دورانیے کی طوالت کو بھی دریافت کیا۔ چنانچہ ستارے کو یہ نام بھی اسی کے نام پر دیا گیا۔ دستیاب ریکارڈ کے مطابق اس کا مشاہدہ پہلی بار 240 قبل مسیح میں کیا گیا۔ ہیلے کا دُم دار ستارہ آخری بار 1986ء میں نظامِ شمسی کے اندرونی حصّے میں وارد ہوا اور انسانی مشاہدے میں آیا اب یہ 2061ء میں دوبارہ نظر آئے گا۔

Hallucination واہمہ

کسی خارجی محرّک کی عدم موجودگی میں کوئی غیر حسی ادراک پختہ طور پر کسی فرد کے ذہن میں جاگزیں ہوجائے تو اسے واہمہ کہتے ہیں۔ واہمہ بالعموم تین حسّیات یعنی بصری، سمعی اور شامہ سے متعلق ہوسکتا ہے۔ واہمے کے زیادہ تر وقوعات حسِ سماعت سے متعلق ہوتے ہیں۔ اس حالت میں موجود لوگوں کو بغیر کسی خارجی انگیخت کے آوازیں سنائی دیتی ہیں۔ جون آف آرک اس طرح کے واہمے میں مبتلا معروف ترین افراد میں شامل ہے۔

شیزوفرینیا، ایک شدید ذہنی مرض ہے جس کی علامتوں میں واہمہ اور خبط (Delusion) شامل ہیں۔ ان علامتوں میں سے خبط کے برعکس واہمے کا تعلق حواسِ خمسہ میں سے کسی ایک کے ساتھ ہوتا ہے۔ اگر چہ شیزوفرینیا اور اس کی مذکورہ بالا علامات وارثت کی سطح پر قابلِ انتقال ذہنی حالتوں میں شمار کی جاتی ہیں لیکن سیروٹونن (Serotonin)، ڈوپامین (Dopamine) اور LSD جیسی ادویات ومنشیات بھی اس طرح کی ذہنی کیفیات پیدا کرتی ہیں۔

التباسی بصری کیفیات معروض میں موجود اشیاء کی مسخ شدہ شکل یا محلِ وقوع سے مرتب ہو سکتی ہیں علاوہ ازیں یہ ایسے بصری تجربات بھی ہو سکتے ہیں جن کا مماثل معروض میں موجود نہیں ہوتا۔

شدید جذباتی دباؤ، مذہبی ترفّع کا احساس اور بہت زیادہ تھکن جیسے غیر معمولی حالات بھی واہمے کو جنم دیتے ہیں۔ واہمے کی بعض صورتوں میں خارجی منظر کا مکاں (Space) بدلتا ہے اور مشمولات میں سے کوئی شے موجود رہتی ہے جبکہ بعض صورتوں میں مکاں غیر متغیر رہتا ہے اور اس کے مشمولات میں سے کسی ایک کی جگہ کوئی اور شے لے لیتی ہے۔ اس کے اتنا قرینِ قیاس ہونے کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ واہمہ قطعی غیر حقیقی ہے اور اس کے پس منظر میں بھی ایسی کوئی چیز موجود نہیں ہوتی جس کے ساتھ دوسری اِدراکی اہلیتوں کے ذریعے تقابل کے عمل میں اسے جھٹلایا جا سکے۔ دماغ پر لگنے والی مقامی چوٹ بھی واہمہ پیدا کرتی ہے۔ یہ واہمہ بالعموم مختصر اور وقفے وقفے سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ تاہم دماغ کی جڑ کو نقصان پہنچنے کی صورت میں واہمہ پُرانا اور مستقل بھی ہوسکتا ہے۔ اگرچہ دماغ میں بننے والے امیج آنکھ اور کان کے رستے ہونے والی Input پر منحصر ہوتے ہیں لیکن ان ابتدائی مراحل اور امیج بننے کے درمیان کئی ایک نہایت پیچیدہ فعلی عمل کارفرما ہوتے ہیں۔ ان درمیانی عملوں میں سے کچھ میں آنے والا خلل بھی واہمے کو جنم دیتا ہے۔

کیمیائی مرکبات اور شیزوفرینیا دونوں سے جنم لینے والے واہمہ میں عصبی ٹرانسمیٹرز (Neurotransmitters) فعال کردار ادا کرتے ہیں۔ بالعموم ان صورتوں سے متاثرہ شخص میں کیمیائی نظام کو متوازن کرنے کے لیے Antipsychotic drugs استعمال کروائی جاتی ہیں۔

Halo ہالہ

ہوا میں موجود برفانی قلموں سے گزرتی روشنی کے انعکاس یا انعطاف کے باعث سورج یا چاند کے گرد نظر آنے والے روشنی کے دائرے یا قوسیں، ہالہ کہلاتی ہیں۔ چونکہ برفانی قلمیں شش پہلو منشوری ساخت کی حامل ہیں، اس لیے اطراف اور چوٹی پر سے ہونے والے کم از کم نُوری انعطاف کے نتیجے میں شعاعیں رنگوں میں تقسیم ہوتی ہیں اور سورج کے ساتھ بننے والے محور کے گرد مخروطی شکل بناتی ہیں۔ یوں یہ شعاعیں چاند اور سورج کے گرد رنگوں کے ہالے کا تاثر دیتی ہیں۔

Halogen ہیلوجن

دَوری جدول کے گروپ VIIA میں موجود عناصر کا عمومی نام ہیلوجن ہے۔ ہیلوجن گروپ میں فلورین، کلورین، برومین، آئیوڈین اور ایسٹاٹین شامل ہیں۔ کیمیائی طور پر فعال ہونے کی وجہ سے یہ عناصر فطرت میں مرکبات یا آئنز کی شکل میں ملتے ہیں۔ سمندری پانی کے علاوہ کئی معدنیات میں بھی ان کے

آ ئنز ملتے ہیں جنہیں ہیلا ئیڈ آ ئنز (Halide Ions) کہا جا تا ہے۔ عنصری حالت میں یہ دو ایٹمی مالیکیولوں کی شکل میں ملتے ہیں لیکن فطرت میں ان کا اس حالت میں وجود بھی محدود مدت کے لیے ہوتا ہے۔ یہ فوراً دوسرے عناصر کے ساتھ مرکب بنا لیتے ہیں۔ فلورین اور کلورین عام درجۂ حرارت پر گیسیں ہیں، برومین مائع ہے جبکہ آئیوڈین اور ایسٹاٹین ٹھوس ہیں۔ نئے دوری جدول میں ان کا گروپ ستر بنتا ہے۔ دوری جدول میں یہ واحد گروپ ہے جس میں ٹھوس مائع اور گیس تینوں حالت کے عناصر ملتے ہیں۔ ان کے لیے استعمال ہونے والی اصطلاح ہیلوجن دو یونانی الفاظ 'Halos' بمعنی نمک' اور 'Genes بمعنی پیداوار' سے ماخوذ ہے۔ یعنی یہ وہ عناصر ہیں جو دھاتی عناصر کے ساتھ مل کر نمک بناتے ہیں۔

ان عناصر کی کیمیائی اور طبیعی خصوصیات گروپ میں نیچے کی طرف جاتے ہوئے تقریباً ایک خاص ترتیب کے ساتھ بدلتی ہیں۔ مثال کے طور پر کلورین سے نیچے ایسٹاٹین کی طرف جاتے ہوئے نقطۂ جوش اور نقطۂ پگھلاؤ دونوں ایک تسلسل میں بڑھتے ہیں جبکہ برقی منفیت ایک خاص ترتیب میں کم ہوتی ہے۔

ہیلوجن نہایت فعال عناصر ہیں اور بڑی تیزی سے دیگر عناصر کے ساتھ مرکبات بناتے ہیں۔ ان کی زیادہ مقدار جانداروں کے لیے نقصان دہ ثابت ہوتی ہے۔ تمام عناصر میں سے فلورین، فعال ترین ہے اور یہ نوبل گیسوں کے ساتھ بھی مرکبات بنا لیتی ہے۔ کلورین اور آئیوڈین دونوں کو پینے کے پانی میں بطور جراثیم کش، مختلف چیزوں اور جگہوں کی صفائی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ یہ بیکٹیریا کو ہلاک کرتے ہیں۔ کلورین کپڑے کی بلیچنگ میں مستعمل زیادہ تر مرکبات کا اہم جزو ہے۔

Halophyte نمک پسند پودے۔ ہیلوفائیٹ

ہیلوفائیٹ ایسے پودے ہیں جو نمکیات سے بھرپور زمین میں بھی اُگ سکتے ہیں۔ ان پودوں کے مختلف حصے اور بالخصوص جڑیں نمکینیت (Salinity) کو برداشت کر سکتی ہیں۔ یہ پودے زیادہ تر شور یلے نیم صحرائی خطوں، سمندر کے کناروں کی دلدلوں اور ساحلوں کے ساتھ ساتھ اُگتے ہیں۔ پودوں کی کل انواع میں سے فقط دو فیصد ہیلوفائیٹ ہیں۔ دیگر انواع کو گلائیکو فائیٹ (Glycophyte) کہا جاتا ہے اور یہ نمکینیت کو زیادہ عرصہ برداشت

ہیلوجنز کی چند طبیعی خصوصیات

ہیلوجن	مالیکیولی فارمولا	معیاری ایٹمی وزن	نقطۂ پگھلاؤ (K)	نقطۂ جوش (K)	برقی منفیت
فلورین	F_2	18.998	53.53	85.03	3.98
کلورین	Cl_2	35.453	171.6	239.11	3.16
برومین	Br_2	79.904	265.8	332.0	2.96
آئیوڈین	I_2	126.904	386.85	457.4	2.66
ایسٹاٹین	At_2	(210)	575		2.2

ہیلوجنز کی کیمیائی اور طبیعی خصوصیات گروپ میں نیچے کی طرف جاتے ہوئے ایک خاص ترتیب کے ساتھ بدلتی ہیں۔ مثلاً کلورین سے نیچے ایسٹاٹین کی طرف جاتے ہوئے نقطۂ جوش اور نقطۂ پگھلاؤ مسلسل بڑھتے جبکہ برقی منفیت (Electronegativity) مسلسل کم ہوتی چلی جاتی ہے۔



نمک پسند پودے یعنی ہیلو فائیٹ ایسی زمینوں میں بھی برگ و بار لاتے ہیں جہاں عام پودے نہیں اُگ سکتے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ کچھ جینیاتی تغیرات کے ذریعے ان پودوں کو بعض ہیلو جن بردار مرکبات کی زندہ فیکٹریوں میں بدلا جا سکتاہے۔

نہیں کرسکتیں۔ زیادہ تر کاشتہ فصلیں گلائیکو فائیٹس ہیں۔ سمندری پانی میں نمک کی مقدار اوسطاً 40 گرام فی لیٹر ہے جبکہ چاول کی فصل فقط 1 تا 3 گرام فی لیٹر کی نمکینیت برداشت کرسکتی ہے۔ اس کے برعکس ایک معروف ہیلو فائیٹ *Salicornia bigalovii* نامی پودا 70 گرام فی لیٹر تک کی نمکینیت برداشت کرسکتا ہے۔

Hammerhead Shark ہیمر ہیڈ شارک

(دیکھیے : Shark)

Hamster ہیمسٹر

ہیمسٹر، ممالیا کے سرسٹیڈی (Cricetidae) خاندان کے ذیلی خاندان Cricetinae میں شامل کُترینوں (Rodents) کی 18 انواع کے لیے استعمال ہونے والا عمومی نام ہے۔ یہ شرقِ اوسط اور جنوب مشرقی یورپ کے مقامی ہیں۔ یہ پنجرہ بند ہوکر بھی



تجربہ گاہوں میں استعمال ہونے والی ہیمسٹر کی نوع *Mesocricetus auratus*

بخوبی نسل کشی کرتے ہیں۔ چنانچہ انہیں تجربات کے لیے بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔

ہیمسٹر کی تمام انواع بِل کھود کر تنہا رہتی اور بالعموم رات کے وقت فعال ہوتی ہیں۔ اِن کی دُم چھوٹی، فرغلی اور نرم ہوتی ہے۔ ان کے گالوں میں بنی تھیلیاں خوراک کے عارضی ذخائر کا کام دیتی ہیں۔ کچھ بڑی انواع میں گردن کے اطراف میں موجود غدوددوں سے نکلنے والا خوشبودار مواد علاقائی حد بندی میں مدد دیتا ہے۔ مغربی ایشیا اور مشرقی یورپ میں ملنے والی اس کی معروف نوع *Mesocricetus auratus* تجربہ گاہوں میں زیادہ استعمال ہوتی ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً 6 انچ ہوتی ہے۔ مختلف انواع کے ہیمسٹر 1 سے 3 ماہ کی عمر تک افزائشِ نسل کے قابل ہوجاتے ہیں۔ یہ 16 تا 30 دن کے زمانۂ حمل کے بعد 7 بچوں کا جھول پیدا کرتے ہیں۔ یہ جانور ہمہ خور (Omnivorous) ہیں اور دسترس مین آنے والی ہر چیز کھانے کی کوشش کرتے ہیں۔ پالتو ہیمسٹر زیادہ تر ٹماٹر اور تازہ سبزیاں کھاتے ہیں۔

Hardness سختی

کسی شے کی وہ خاصیت جو اس پر کسی دوسری شے کی طرف سے خراش کی مزاحمت کی مقدار بتاتی ہو، اس کی سختی کہلاتی ہے۔ یہ صفت اضافی (Relative) ہے اور کسی معیاری

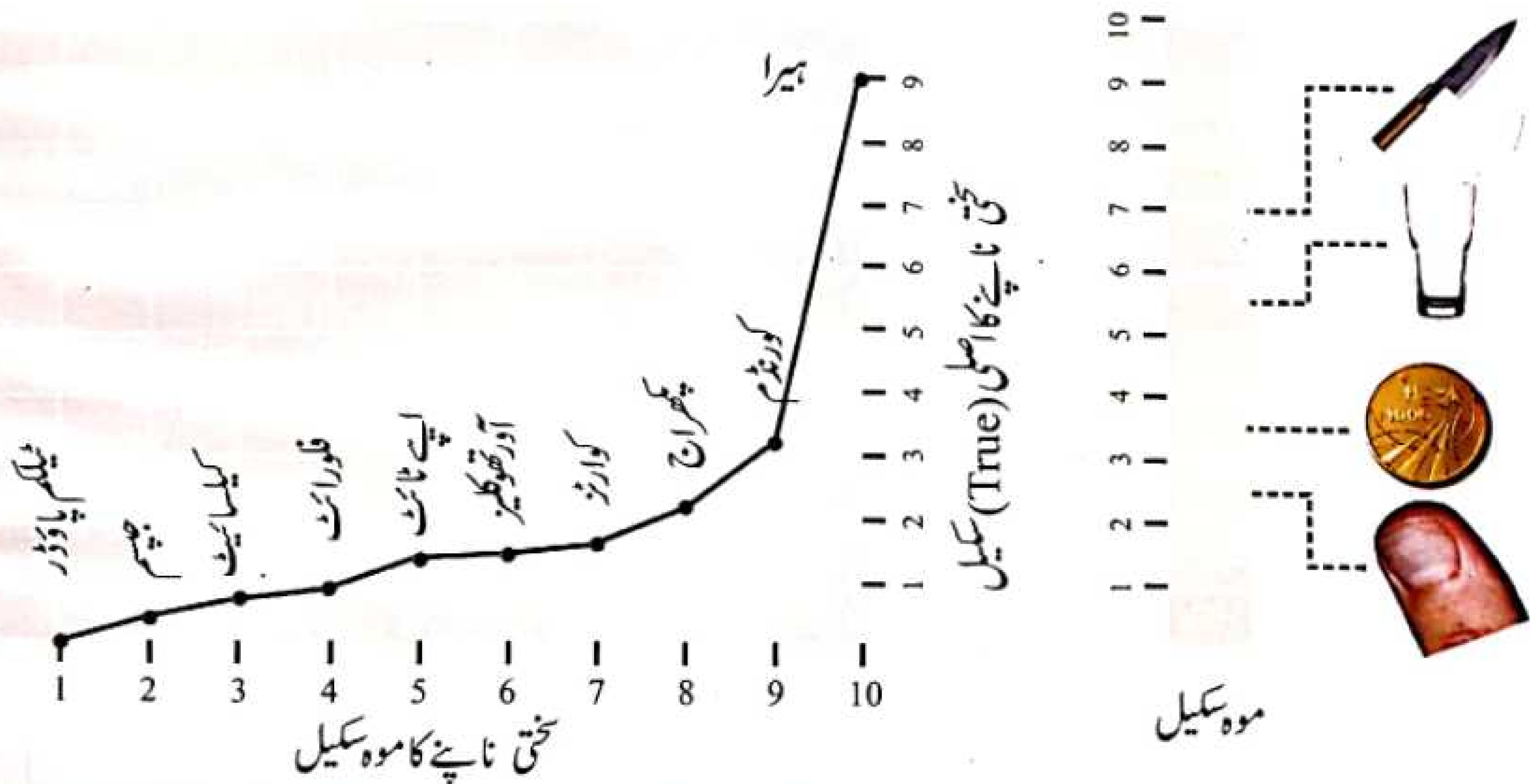
ـڈ (Standard) کے ساتھ تقابل میں بیان کی جاتی ہے۔ معدنیات میں بالعموم فریڈرک موہ (Friedrich Mohs) کا وضع کردہ پیمانہ موہ سکیل (Mohs scale) استعمال ہوتا ہے۔ بڑھتی ہوئی سختی کے اعتبار سے معدنیات کو 1 سے 10 تک کوئی عدد دیا جاتا ہے۔ اس سکیل پر ٹالکم، جپسم، کیلسائیٹ، فلورائیٹ، اپے ٹائیٹ، آرتھوکلیز، کوارٹز، ٹوپاز، کورنڈم اور ہیرے کو بالترتیب بڑھتی ہوئی سختی کی مناسبت سے 1 تا 10 اعداد دیے جاتے ہیں۔ یہ اعداد سختی کو مطلق قدر کے طور پر بیان نہیں کرتے بلکہ فقط اتنا بتاتے ہیں کہ ان میں سے بڑے عدد کا حامل مادہ چھوٹے عدد کے حامل مادے سے زیادہ سخت ہے اور اس پر خراش ڈال سکتا ہے۔ بہت سی اشیاء کی سختی ان اعداد کے درمیان اعشاریہ میں بیان ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر بیرائیٹ کی سختی 3.3 ہے۔

بعض معدنیات میں سختی، تمام سمتوں میں ایک سی نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر کیانائٹ (Kyanite) نامی معدن کی سختی، اس کی قلموں کے متوازی سمت میں 5 جبکہ قلموں کی ترتیب کے عمودی سمت میں 7 ہوتی ہے۔ یہ خاصیت بالخصوص قلمی ٹھوس مادوں میں زیادہ ہوتی ہے۔ سختی کی پیمائش کے اور بھی کئی طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر ٹھوس عناصر کی سختی کے اعتبار سے درجہ بندی کے لیے استعمال ہونے والے ایک طریقے میں کاربن کی ایک بہروپی شکل ہیرے کو 10 جبکہ نرم ترین معدن سیزیم کو 0.2 عدد دیا جاتا ہے۔ موم کی سختی بھی 0.2 ہے۔

سختی ناپنے کا ایک اور پیمانہ Brinell scale ہے، اس طریقے میں زیر مطالعہ شے پر کروی سطح سے دباؤ ڈالا جاتا ہے۔ یوں حاصل ہونے والی قدر شے کی تنشی (Tensile) قوت کے ساتھ براہِ راست متعلق ہوتی ہے۔

Hardware ہارڈویئر

کمپیوٹر کے طبعی (Physical) حصے جنہیں چھوا اور محسوس کیا جا سکتا ہے، ہارڈویئر کہلاتے ہیں۔ اس کے برعکس سوفٹ ویئر ہدایات اور ڈیٹا کا ایسا منظم گروہ ہے جو ہارڈویئر کے الیکٹرانی سرکٹوں میں الیکٹرانی سگنلوں کی صورت حرکت کرتے ہوئے



اشیاء کی سختی ان کے باہمی تقابل سے معلوم کی جاتی ہے۔ اس کا کوئی مطلق پیمانہ موجود نہیں ہے۔ دس مختلف اشیاء کو سختی کے اعتبار سے معیار بناتے ہوئے موہ نے اپنا سختی کا پیمانہ وضع کیا۔

استعمال کنندہ کے مسائل حل کرتا ہے۔ کمپیوٹر میں موجود تمام الیکٹرانی سرکٹ، باڈی کے اجزاء اور بیرونی آلات، ہارڈ ویئر ہیں۔ ایک روایتی کمپیوٹنگ سسٹم (Computing system) میں ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر ایک دوسرے کے تکمیلی اجزاء (Complementary particles) ہیں۔ کمپیوٹر ہارڈ ویئر کو ان پٹ آلات، سسٹم یونٹ اور آؤٹ پٹ آلات میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

کمپیوٹر کے سرکٹی اجزاء کو پروسیسر، یادداشت اور بسز (Buses) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ جدید کمپیوٹروں میں موجود مائیکروپروسیسر الیکٹرانی گیٹس (Gates) کا ایک پیچیدہ سیٹ ہے جنہیں ایڈر سرکٹس (Adder circuits) کہا جاتا ہے۔ ثنائی کوڈز پر مشتمل سوفٹ ویئر کی ہدایات مائیکروپروسیسر میں پہنچ کر اپنے ثنائی کوڈ کی مطابقت میں آنے والے ایڈر سرکٹ کو انگیخت دیتی ہیں۔ یہ سرکٹ، ڈیٹابس کے الیکٹرانی راستوں پر متحرک ڈیٹا کو وصول کر کے مطلوبہ عوامل سے گزارتا اور پھر اسے واپس ڈیٹابس پر مشتمل کر دیتا ہے۔ بس، الیکٹرانی لائنوں پر مشتمل ایک راستہ ہے جو کمپیوٹر کے دیگر قابلِ ذکر ہارڈ ویئر اجزاء کے مابین ہدایات اور ڈیٹا کے تبادلے کا ذریعہ ہے۔ کمپیوٹر کے تمام بیرونی اجزاء اور ان پٹ / آؤٹ پٹ کنٹرولر (I/O controller) کے درمیان مخصوص بسز (Buses) ان آلات کی قابلِ ترسیل رفتار کی مطابقت میں ہدایات اور ڈیٹا کی منتقلی کا ذریعہ ہیں۔ سسٹم بس، مرکزی یادداشت (Central storage)، مائیکروپروسیسر اور اِن پٹ / آؤٹ پٹ یونٹ (I/O unit) کے درمیان رابطے کا ذریعہ ہے۔ سسٹم بس، تین ذیلی بسوں یعنی ایڈریس بس، ڈیٹابس اور کنٹرول بس پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہارڈ ویئر یونٹس کے ایک دوسرے کو ارسال کیے جانے والے پیغامات ڈیٹابس پر سفر کرتے ہیں۔ ارسال کنندہ اس پیغام کے وصولندے کی نشان دہی ایڈریس بس میں کر دیتا ہے۔ کنٹرول بس میں پیغام کے مطالبے یا ذخیرہ کاری کے احکامات بھیجے جاتے ہیں، لیکن اس کا استعمال صرف مائیکروپروسیسر ہی کر سکتا ہے۔

کمپیوٹر کی یادداشت ننھے ننھے کپیسٹروں (Capacitors) کا ایک مرتب قالب (Matrix) ہے۔ کپیسٹر میں چارج کی موجودگی کو ثنائی 1 اور غیر موجودگی کو صفر سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

Harvey, William ولیم ہاروے


1578ء-1657ء

انگریز معالج ولیم ہاروے نے کیمبرج اور پاڈوا (Padua) کی یونیورسٹیوں میں تعلیم پائی اور پھر سینٹ بار ہسپتال میں کام کرنے لگا۔

ہاروے کے زمانے تک نظامِ دورانِ خون سے متعلق جالینوس (Galen) کے نظریات کا غلبہ تھا۔ جالینوس قرار دیتا تھا کہ جسم میں دو طرح کے خون ہوتے ہیں اور ان کے ساتھ وابستہ نظام ایک دوسرے سے قطعاً الگ تھلگ کام کرتے ہیں۔ اگرچہ ابنِ نفیس اس خیال کو غلط ثابت کر چکا تھا لیکن اہلِ یورپ جالینوس کے مقابلے میں اسے نظرانداز کرتے رہے۔

ہاروے نے نظامِ دورانِ خون پر کام کرتے ہوئے جالینوس کے نظریات کو غلط قرار دیا۔ اس کے نتائج کی بنیاد مشاہدات، حیوانی تقطیع، استدلال، معالجاتی تجربے اور انسانی لاشوں کی تشریحی جراحت پر تھی۔ ہاروے نے نظامِ دورانِ خون پر اپنے کام کے نتائج 1628ء میں چھپنے والی اپنی کتاب An Anatomical Exercise on the Motion of the Heart and Blood in Animals میں درج کیے۔ اُس نے ثابت کیا کہ دل والوز (Valves) لگے خانوں پر مشتمل ہے اور دورانِ گردش، خون دل کے دائیں اور بائیں حصّوں کے درمیان موجود دیوار (Septum) سے نہیں گزرتا۔ اسی نے وریدوں میں والوز کے مقصد اور پلمونری گردشی عمل کی وضاحت کی۔ اس نے بجا طور پر نتیجہ اخذ کیا کہ خون دل کے وینٹریکلز سے شریانوں میں بھیجا

جا تا ہے۔ یہ جسم میں گردش کرتا ہوا پھر سے اکٹھا ہو کر وریدوں کے ذریعے واپس دل کو پہنچ جاتا ہے۔ اسی نے دل کے دھڑکنے کی آواز کو اس کی پمپنگ کا نتیجہ قرار دیا۔

Hassium ہیسیم

ہیسیم، مصنوعی طور پر پیدا کیا گیا تابکار کیمیائی عنصر ہے۔



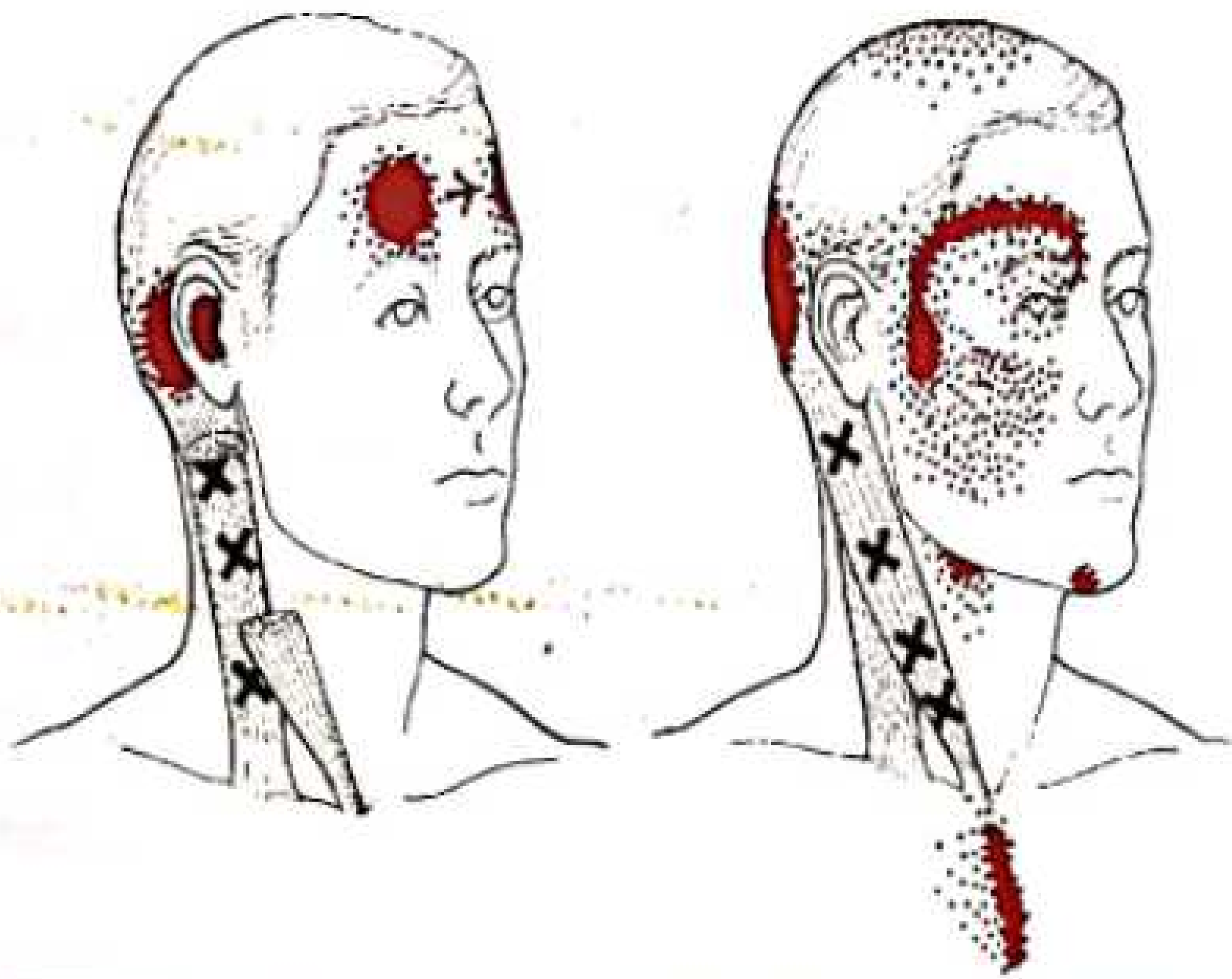
دوری جدول میں ہیشیم کا مقام
اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

اس کی کیمیائی علامت Hs، ایٹمی نمبر 108 اور مستحکم ترین آئسوٹوپ کا ایٹمی کمیتی نمبر 265 ہے۔

1984ء میں اسے P. Armbruster کی سربراہی میں کام کرنے والی ایک جرمن ٹیم نے لیڈ-208 پر آئرن-58 آئن کی بمباری سے تیار کیا۔ اس تجربہ گاہ کی جائے وقوع، جرمن ریاست کے انگریزی نام Hesse پر اس مصنوعی عنصر کو ہیسیم کا نام دیا گیا۔ اسے اتنی کم مقدار میں تیار کیا جا سکا ہے کہ اس کے کیمیائی خصائص کا فیصلہ نہیں ہو پایا۔ ماہرین کی قیاس آرائی ہے کہ خواص کے اعتبار سے یہ اوسمیم سے مشابہہ عنصر ہے۔

Headache سردرد

سر کے اندر ہونے والا درد، سردرد کہلاتا ہے۔ یہ عام



سر کے زیادہ تر دردوں کا تعلق عضلاتی تناؤ سے ہے۔ بعض اوقات عضلات میں ہونے والا درد، سر میں بعض جگہوں پر محسوس ہوتا ہے۔ تصاویر میں میگرین کے متعلق بعض طبی حلقوں کے اس خیال کی وضاحت کی گئی ہے کہ اس درد کا تعلق گردن کے اطراف پر موجود عضلات کے تناؤ سے ہے۔ تصویر میں عضلاتی تناؤ کے علاقے X کے نشان سے ظاہر کئے گئے ہیں۔ ان سے وابستہ شدید اور کم سر درد سرخ رنگ کے مختلف شیڈوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

ترین تکلیف ہے۔ سردرد، کی تین بڑی قسمیں ویسکولر، عضلاتی کھچاؤ اور نامیاتی ہیں۔

ویسکولر سر درد، دماغ میں موجود خون کی نالیوں میں آنے والے تغیرات کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ اکثر اوقات یہ نالیاں کسی جگہ سے تنگ ہو جاتی ہیں اور شدید سر درد کے علاوہ عصبی امراض سے تعلق رکھنے والی کچھ علامتیں بھی سامنے آتی ہیں۔ آدھے سر کے درد کا تعلق اس گروہ سے ہے۔ عام طور پر یہ سر درد ایک طرف ہوتا ہے لیکن دو طرفہ درد بھی کمیاب نہیں۔ اس کی عصبی علامتوں میں بصری بگاڑ عام ہے۔ بعض اوقات یہ درد کسی ایک آنکھ کے گرد مجتمع ہو جاتا ہے۔ ویسکولر سر درد کی ایک اور صورت انفیکشن یا بخار سے پیدا ہوتی ہے۔ اس صورت میں بھی خون کی نالیوں میں آنے والا کھچاؤ سر درد کا سبب بنتا ہے۔ الکوحل، زہر اور بعض ادویات بھی ویسکولر سر درد پیدا کرتی ہیں۔

سر درد کی عام ترین شکل عضلاتی تناؤ یا سکڑاؤ سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ سر درد شدید نہیں ہوتا اور وقفوں وقفوں سے یا مسلسل کئی

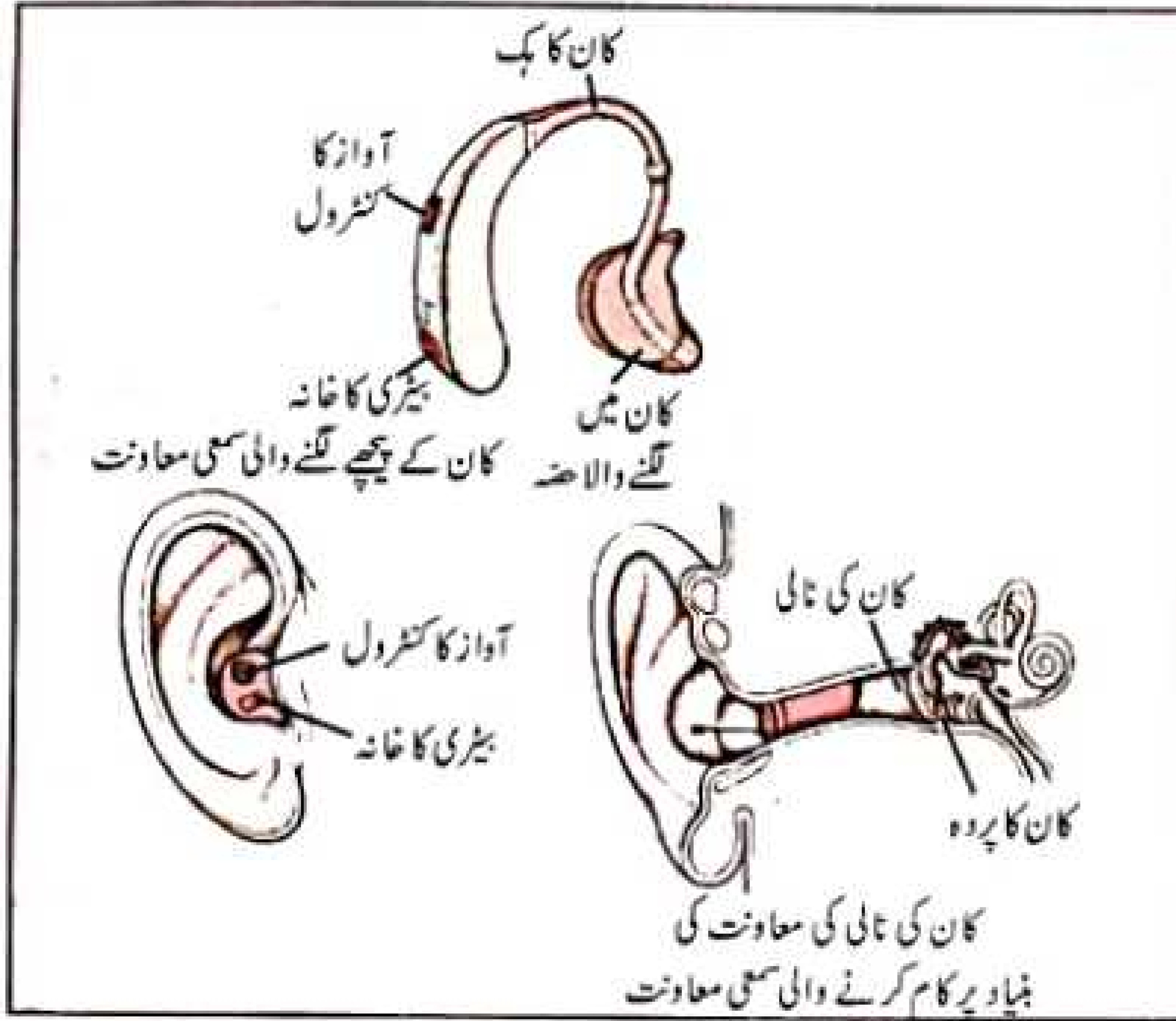
دنوں، مہینوں یا سالوں تک جاری رہ سکتا ہے۔ بالعموم یہ سر کے دونوں طرف ہوتا ہے اور لگتا ہے کہ گویا سر کو جکڑ کر باندھنے سے پیدا ہونے والی تکلیف مستقل ہوگئی ہے۔

سر درد کی بہت تھوڑی اقسام اپنی ماہیت میں نامیاتی ہیں۔ دماغی رسولی سے نامیاتی سر درد پیدا ہوتا ہے۔ یہ دماغی رسولی کی نمایاں علامت نہیں۔ لیکن اگر ایسا ہو تو یہ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ شدید تر ہوتا چلا جاتا ہے۔ رسولی کے آخری مراحل تک اس کا علامتی درد سامنے نہیں آتا۔

کنپٹیوں کا شدید سر درد بالعموم ناک کی بندش اور بخار کا نتیجہ ہے۔ یہ درد صبح کے وقت کم از کم ہوتا ہے اور دن چڑھنے کے ساتھ ساتھ بڑھتا چلا جاتا ہے۔ سر درد کی ایک قسم دانت کی تکلیف سے بھی پیدا ہوتی ہے۔ بصری کمزوری بھی سر درد پیدا کرتی ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے میں موجود سیال کا زیادہ دباؤ بھی سر درد میں مبتلا کرتا ہے۔

Hearing سماعت

آواز کے اِدراک کا فعلیاتی عمل سماعت کہلاتا ہے۔ اس عمل میں آواز کی لہروں کو عصبی انگیزوں (Nerve impulses) میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جب یہ انگیزے دماغ میں واقع مخصوص سماعتی مراکز تک پہنچتے ہیں تو ان کی تعبیر آواز کے طور پر کی جاتی ہے۔ آواز کے ادراک کی اہمیت صرف فقاری جانوروں اور مفصّل پایاں (Arthropods) تک ہے۔ ادنیٰ جانور اسے خطرہ بھانپنے، خوراک ڈھونڈنے اور ساتھی تلاش کرنے میں استعمال کرتے ہیں جبکہ اعلیٰ جانور اسے باہمی ابلاغ کا ذریعہ بھی بناتے ہیں۔ تمام فقاریہ جانوروں میں دو، دو کان پائے جاتے ہیں۔ کان کا بیرونی حصہ آواز وصول کرتا اور اسے اندرونی خانے تک پہنچاتا ہے۔ اصل سماعتی خلیے اندرونی کان میں واقع ہوتے ہیں جو اسے عصبی انگیزوں میں تبدیل



جدید سمعی آلات بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ یہ کان کی نالی یا ہڈی میں ارتعاش کے ذریعہ سمعی معاونت فراہم کرتے ہیں۔

کرتے ہیں۔ دو کانوں میں ایک ہی منبع سے آنے والی آواز وقت کے خفیف سے فرق کے ساتھ پہنچتی ہے۔ جانور اس وقفے کو استعمال کرتے ہوئے آواز کے منبع کے مقام کا اندازہ لگاتے ہیں۔

ممالیا میں سماعت کی حِس، بڑی ترقی یافتہ ہے۔ چمگادڑ اور ڈولفن جیسے ممالیا اپنا راستہ معلوم کرنے کے لیے آواز کی بازگشت استعمال کرتے ہیں۔ ہاتھی اور وہیل جیسے ممالیا اپنے تناسلی ساتھی کی آواز میلوں دُور سے سن لیتے ہیں۔ کتے اور دیگر کچلی دار جانور (Canidae) آواز پر اپنے شکار کا تعاقب کرتے ہیں۔

انسانی کان آواز کی شدت اور فریکوئنسی سے پیدا ہونے والے خصائص کو صوتی منبع کی شناخت کے طور پر استعمال کرتا ہے۔ انسانی کان کی سماعتی حسیت عمر اور صنف کی مطابقت میں بدلتی رہتی ہے۔ انسانی بیرونی کان آواز کی لہروں کو اکٹھا کرتا اور پھر ایمپلی فائی کرنے کے بعد وسطی کان میں واقع جھلی (Eardrum) تک پہنچا دیتا ہے۔ یہاں سے یہ لہریں اندرونی کان کے ایک حصے کوکلیا (Cochlea) تک پہنچائی جاتی ہیں۔ گھونگھے کی شکل کے اِس سیّال بھرے عضو کو کچھ جھلیاں لمبائی کے رُخ مختلف حصوں میں تقسیم کرتی ہیں۔ آواز کی لہریں اس سیّال کو مرتعش کرتی ہیں۔ کوکلیا کا سیّال اور

اس میں موجود جھلّیاں اس ارتعاش کو بال نما باریک ساختوں کی مدد سے Transduction کے عمل کے ذریعے عصبی انگیزوں (Nerve impulses) میں بدلتی ہیں جو بذریعۂ اعصاب دماغ کو بھجوا دیے جاتے ہیں۔ تھیلمس میں پہنچنے پر یہ انگیزے کارٹیکس کو منتقل کیے جاتے ہیں۔ انگیزوں کی تعبیر کا کام کارٹیکس میں واقع Temporal lobe میں ہوتا ہے۔ انسان بھی دو کانوں میں آواز پہنچنے کے زمانی فرق کو استعمال کرتے ہوئے آواز کی سمت بھانپ لیتا اور اس کے منبع کا فاصلہ جانچ لیتا ہے۔

اونچا سننے والوں کی معاونت کے لیے بیرونی آلے صدیوں سے استعمال ہو رہے ہیں۔ 1920ء سے پہلے مستعمل زیادہ تر آلے ٹیوب پر مشتمل تھے۔ مؤثر ہونے کے باوجود ان کا استعمال بڑا مشکل تھا۔ جدید الیکٹرانی سامعی آلات کان کے پیچھے یا عینک میں با آسانی لگائے جا سکتے ہیں۔ اس طرح کا آلہ ایک مائیکروفون، الیکٹرانی ایمپلی فائر، ایرفون اور پلاسٹک کی کان نما ساخت پر مشتمل ہوتا ہے جو صوتی توانائی کو کان کے پردے کی طرف مرتکز کرنے کی ذمہ دار ہے۔

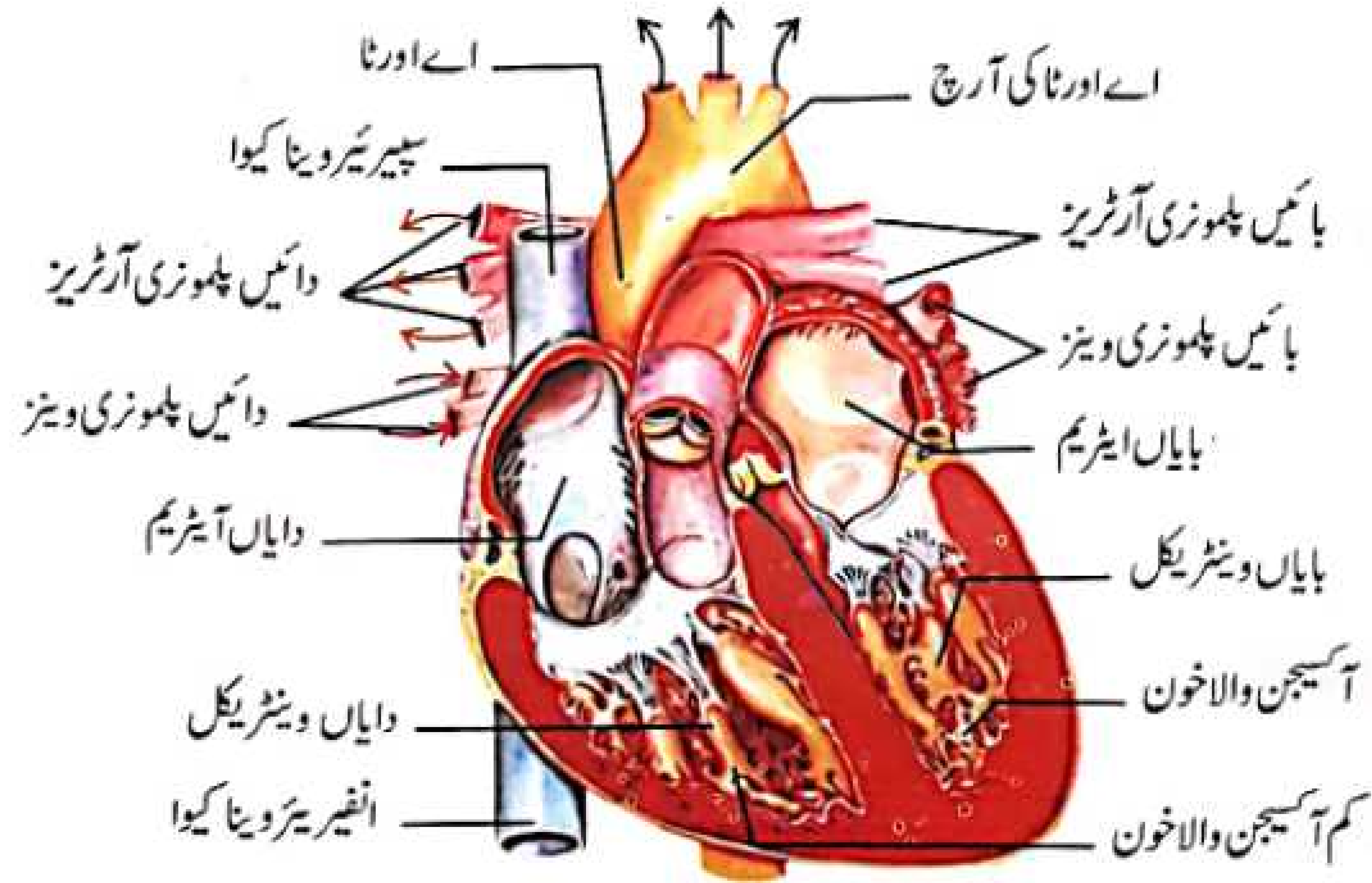
سمعی معاونت کے آلات، اندرونی کان کے کسی جزو کا متبادل نہیں ہوتے بلکہ یہ صوتی ارتعاشات کی ایمپلی فیکیشن کرتے ہوئے انہیں کان کے متعلقہ حصّوں تک پہنچا دیتے ہیں۔ یوں یہ آلات کان میں موجود ساختوں کی معاونت کرتے ہیں۔

دل Heart

بند مُٹھی کی جسامت کا یہ عضو سینے میں مرکز سے قدرے بائیں طرف اس طرح ترچھا پڑا ہوتا ہے کہ چوڑا حصہ اُوپر اور نوک دار نیچے کی طرف رہتا ہے۔ دل ایک خاص طرح کی عضلاتی بافت مایوکارڈیم (Myocardium) سے بنتا ہے۔ اس کے گرد دوہری دیوار کی ایک جھلّی پیری کارڈیم (Pericardium) ہوتی ہے۔ ایک عضلاتی دیوار دل کو دو حصوں میں تقسیم کرتی ہے۔ بایاں حصّہ خون کو پورے جسم میں بھیجتا ہے جبکہ دایاں حصّہ اسے پھیپھڑوں تک پمپ کرنے کا ذمہ دار ہے۔ ان میں سے ہر حصّہ مزید دو خانوں میں منقسم ہے۔ بالائی دو خانوں میں سے ہر ایک ایٹریم (Atrium) جبکہ نچلے خانے وینٹریکلز (Ventricles) کہلاتے ہیں۔ جسم سے آنے والا کاربن ڈائی آکسائیڈ سے آلودہ خون دائیں ایٹریم میں واپس آتا ہے۔ یہاں سے یہ دائیں وینٹریکل میں جاتا ہے جو اسے پلمونری شریان (Pulmonary artery) کے ذریعے پھیپھڑوں تک پہنچا دیتا ہے۔ پھیپھڑوں سے آکسیجن سے بھرپور خون بائیں ایٹریم میں آتا ہے۔ یہاں سے یہ بائیں وینٹریکل میں جاتا ہے جو سکڑنے کے عمل سے اسے اے اورٹا (Aorta) کے ذریعے پورے جسم میں پمپ کرتا ہے۔ دل میں خون کی نالیوں کا ایک اور نظام بھی موجود ہے جو خود دل کو غذائی ضروریات کے لیے خون فراہم کرتا ہے۔

دل میں خون کا بہاؤ یک طرفہ رہتا ہے۔ مختلف راستوں پر لگے والوز کا ایک سلسلہ خون کو مخالف سمت میں بہنے سے روکتا ہے۔ دائیں ایٹریم اور دائیں وینٹریکل کے درمیان موجود والو ٹرائی کسپڈ (Tricuspid) اور بائیں ایٹریم اور بائیں وینٹریکل کے درمیان لگا والو بائی کسپڈ (Bicuspid) ہے۔ اسی طرح اے اورٹا اور پلمونری آرٹری کے منہ پر بھی ایک ایک والو موجود ہوتا ہے۔ دل کی دھڑکن کے ایک چکر کے دو مراحل ہیں۔ پہلے مختصر مرحلے میں وینٹریکل سکڑتے ہیں۔ اسے سسٹلی (Systole) کہا جاتا ہے۔ اس میں ٹرائی کسپڈ اور بائی کسپڈ دونوں والو بند ہو جاتے ہیں۔ دوسرا مرحلہ نسبتاً طویل ہے اس میں وینٹریکل حالتِ سکون میں ہوتے ہیں۔ یہ مرحلہ ڈایاسسٹلی (Diasystole) کہلاتا ہے۔ اس میں پلمونری شریان اور اے اورٹا کے والو بند ہوتے ہیں۔ دل کی دونوں اطراف سکڑتی، خالی ہوتی، ایک لمحے کو سکون میں آتی اور پھر بیک وقت بھر جاتی ہیں۔ اسی لیے صرف ایک سسٹلی اور ایک

انسانی دل کا معمول

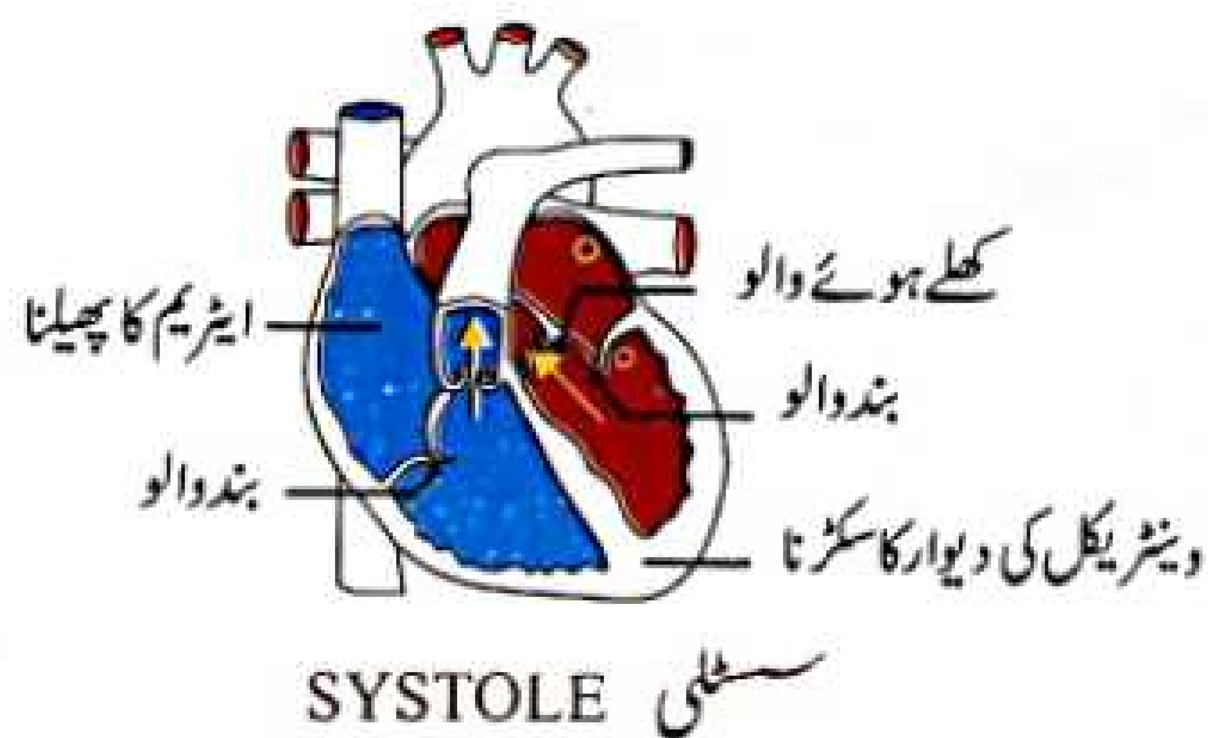




جسم میں گردش کرنے کے بعد خون دائیں ایٹریم میں آتا ہے اور دائیں ونٹیریکل میں چلا جاتا ہے۔ یہاں سے خون پھیپھڑوں میں اور وہاں سے بائیں ایٹریم میں آکر بائیں وینٹیریکل میں چلا جاتا ہے۔ بایاں وینٹیریکل اسے جسم میں گردش کے لیے بھیج دیتا ہے۔

دل کی دھڑکن





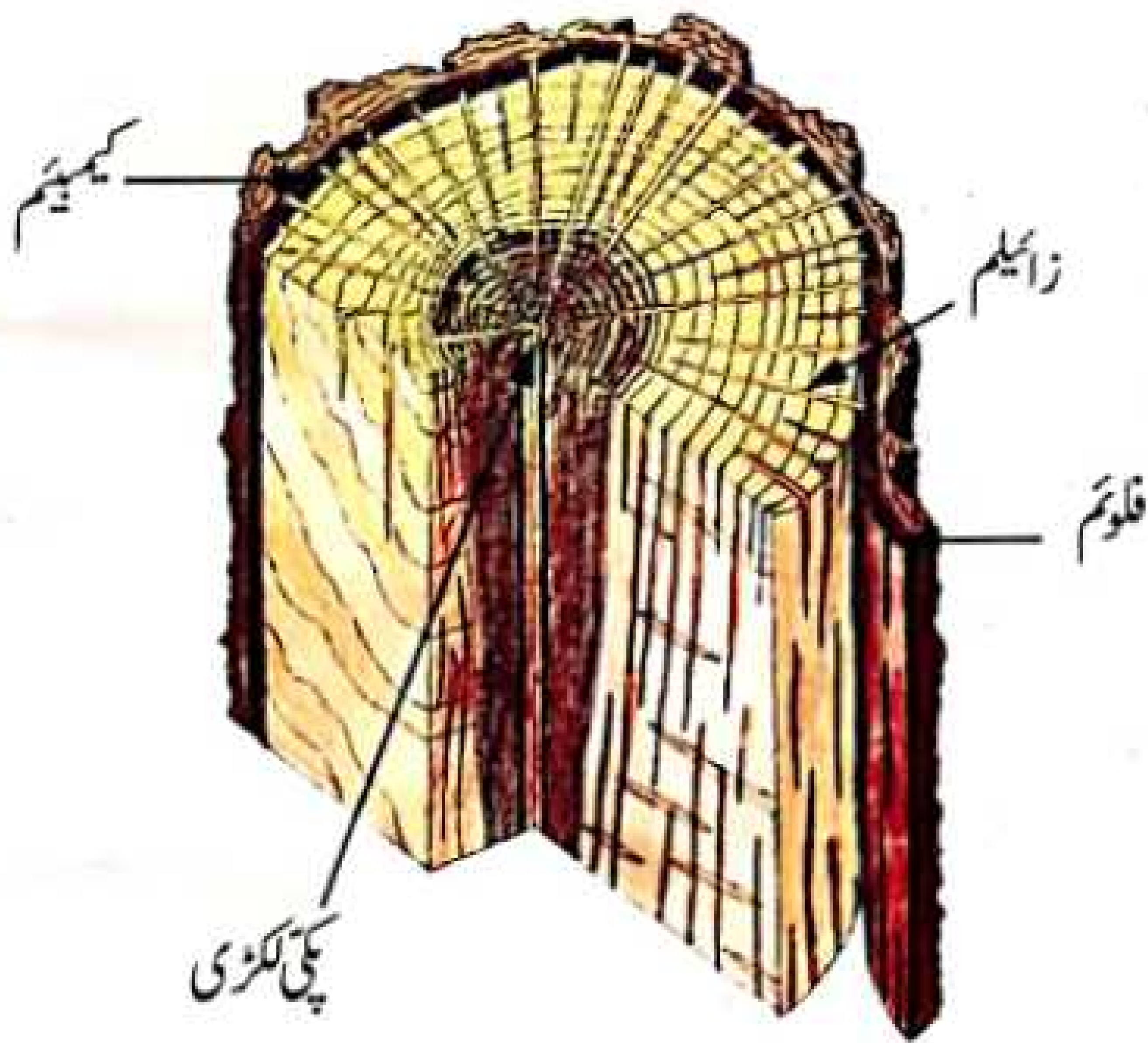
ڈایاسسٹلی محسوس ہوتا ہے۔معمول کی حالت میں بالغ انسان کا دل ایک منٹ میں 72 مرتبہ جبکہ نومولود کا دل 120 مرتبہ دھڑکتا ہے۔

زہریلے مادوں، بیکٹریا، وائرس، فنجائی، طفیلیے اور میٹابولزم کے تغیرات کی وجہ سے دل میں آجانے والی ساختی اور فعلیاتی تبدیلیوں کو اس کی خرابیوں سے تعبیر کیا جاتا ہے۔دنیا بھر اور بالخصوص صنعتی اقوام میں دل کی بیماریوں سے پیدا ہونے والی اموات کی شرح بڑھ رہی ہے۔امریکہ میں ہونے والی اموات میں سے 40 فیصد کا تعلق دل کی بیماریوں سے ہے۔

دل کی خرابیوں کے عام نتائج میں سے ایک یہ ہے کہ دل سے باہر کی طرف پمپ ہوتے خون کی مقدار کم ہو جاتی ہے جس کے نتیجے میں دل جسم سے وریدوں کے ذریعے لوٹتے خون کی رفتار کا ساتھ نہیں دے پاتا اور بالآخر دل کی دھڑکن بند ہو جاتی ہے۔ اس حالت کی دو بڑی وجوہات ہو سکتی ہیں؛ یا تو دل کے عضلات کے سکڑنے کی قوت کمزور پڑ جاتی ہے یا پھر دل پر خون کی سپلائی کا بوجھ بڑھ جاتا ہے۔دل کی شکل میں آنے والے تغیرات کی بنیاد پر دل کی خرابیوں کی پانچ بڑی اقسام ہیں۔ان کا تعلق کورونری، قلبی عضلاتی، انفیکشن، گنٹھیا کے بخار (Rheumatic fever) اور پیدائشی حالتوں سے ہے۔

Heartwood شاگہ۔ پکی لکڑی

شاگہ، درخت کے تنے کا مرکزی حصّہ ہے۔ یہ تنے کے مرکزی محور کے گرد اُن بافتوں پر مشتمل ہوتا ہے جو پانی اور اس میں حل شدہ معدنیات کو درخت کی جڑوں سے پتّوں اور دیگر حصّوں تک منتقل کرنے کا کام کرتی تھیں، پھر اس کام کو سرانجام دینے والی بافتیں، تنے کا گھیر بڑھنے کے ساتھ ساتھ، اس کے محیط کی طرف منتقل ہونے لگیں اور یہ وسطی حصّہ مردہ ہو گیا۔ اِن خلیوں کے اندر اور خلیوں کے مابین جگہ میں موجود رنگ دار مادوں کی وجہ سے یہ نسبتاً گہرے رنگ کا اور بعض اوقات خوشبو کا حامل ہوتا ہے۔ بالعموم اس کی کثافت بھی اس کے گرد واقع رس چوب (Sapwood) سے زیادہ ہوتی ہے۔ میکانی اعتبار سے یہ زیادہ مضبوط ہوتی ہے اور انحطاطی عوامل کی مزاحمت کرتی ہے۔نفوذی عمل میں باہر سے آنے والے کیمیائی مرکبات اس میں داخل نہیں ہو پاتے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ رس چوب کی اندرونی تہیں پکی لکڑی میں بدلتی چلی جاتی ہیں۔ یُوں عمر بڑھنے کے ساتھ پکی لکڑی کا قطر بڑھتا جاتا ہے جبکہ رس چوب کی موٹائی کم و بیش مستقل رہتی ہے۔ تالیفی رنگوں کی دریافت سے پہلے حاری علاقوں کی کئی درختوں کی پکی لکڑی نیلا، بنفشی اور سرخ رنگ بنانے میں استعمال ہوتی تھی۔



تنے کے محور کے گرد موجود نباتی بافتی اعضاء ہیں جو کبھی تنے کا مُحیط بڑھنے کے ساتھ مردہ اور میکانی سختی کے حامل ہو گئے۔

Heat حرارت

طبیعیات میں حرارت، توانائی کی وہ شکل ہے جو زیادہ درجۂ حرارت کے مقام سے کم درجۂ حرارت کے مقام کی طرف بہتی ہے۔حرارت کے معروف ذرائع میں کیمیائی تعاملات، نیوکلیائی (Neuclear) تعاملات، برقی مقناطیسی توانائی کا حرارتی انتقال اور میکانی توانائی کا حرارتی انتقال شامل ہیں۔

اجسام کے مابین حرارتی انتقال کے تین طریقے اشعاعِ حرارت

(Radiation)، ایصالِ حرارت (Conduction) اور ترسیلِ حرارت (Convection) ہیں۔ کسی جسم کی اندرونی توانائی (Internal energy) کی پیمائش درجۂ حرارت سے کی جاتی ہے۔ توانائی کی پیمائش کے ایک اور طریقے میں اس بنیادی حرکت کو پیشِ نظر رکھا جاتا ہے جو حرارتی انتقال کا باعث ہے۔ یہ طریقہ Enthalpy کے ساتھ وابستہ ہے۔ حرارتی انتقال صرف ان اجسام یا ایک جسم کے ان حصوں کے مابین ہوسکتا ہے جن کے درجۂ حرارت میں فرق موجود ہو۔ یہ امر، حرحرکیات کا صفرواں قانون (Zeroth Law of Thermodynamics) کہلاتا ہے۔ ٹھنڈے جسم سے حرارت کو گرم جسم کی طرف منتقل کرنے کے لیے کام کرنا پڑتا ہے۔ یہ امر، حرحرکیات کا دوسرا قانون کہلاتا ہے۔ حرارتی انتقال کے نتیجے میں کسی جسم کے درجۂ حرارت میں ہونے والے اضافے اور جسم کی حالت میں آنے والی تبدیلی کا انحصار اس کی مخفی حرارت (Latent heat) اور حرارتی گنجائش (Heat capacity) پر ہے۔

حرارت کی وہ مقدار جو کسی شے کے ایک گرام میں 1 ڈگری سینٹی گریڈ کا اضافہ کر دے، اس کی حرارتی گنجائش کہلاتی ہے۔

حرارت اور اس کی مدد سے ممکن مفید کام کے باہمی تعلق کا مطالعہ، حرحرکیات (Thermodynamics) میں کیا جاتا ہے۔ طبیعیات کی اس شاخ میں اجسام کی مالیکیولی حرکات کی بجائے دباؤ، درجۂ حرارت اور حجم جیسے خصائص کو کام میں لایا جاتا ہے۔ انتہائی کم درجۂ حرارت پر موجود حالات کا مطالعہ کم درجۂ حرارت کی طبیعیات (Low Temperature Physics) میں کیا جاتا ہے۔ شماریاتی میکانیت حرارتی مطالعے کا جدید نام ہے۔ اس کی بنیاد گیسوں کے حرکی نظریے (Kinetic Theory of Gases) پر ہے۔ یہ نظریہ مختلف گیسی قوانین کی وضاحت بھی کرتا ہے جبکہ گیسی قوانین نظری بنیادوں پر مطلق درجۂ حرارت کے پیمانے کی تعریف مہیا کرتے ہیں۔

Heat Conduction ایصالِ حرارت

کسی شئے میں سے حرارتی بہاؤ جو زیادہ درجۂ حرارت سے کم درجۂ حرارت کی طرف ہوتا ہے ایصالِ حرارت کہلاتا ہے۔ یہ حرارتی بہاؤ ایٹمی یا مالیکیولی تعاملات کی بدولت ہوتا ہے۔ ایصالِ حرارت، انتقالِ حرارت کے تین بنیادی طریقوں میں سے ایک ہے۔ باقی دو طریقے ترسیلِ حرارت (Convection) اور ریڈی ایشن (Radiation) ہیں۔



گرم کرنے پر ٹھوس کے مالیکیولوں کی حرکی توانائی بڑھتی اور ارتعاشی حرکت تیز ہو جاتی ہے۔ جب یہ مالیکیول کم حرکی توانائی کے حامل دیگر مالیکیولوں سے ٹکراتے ہیں تو اپنی توانائی آگے منتقل کرتے چلے جاتے ہیں۔

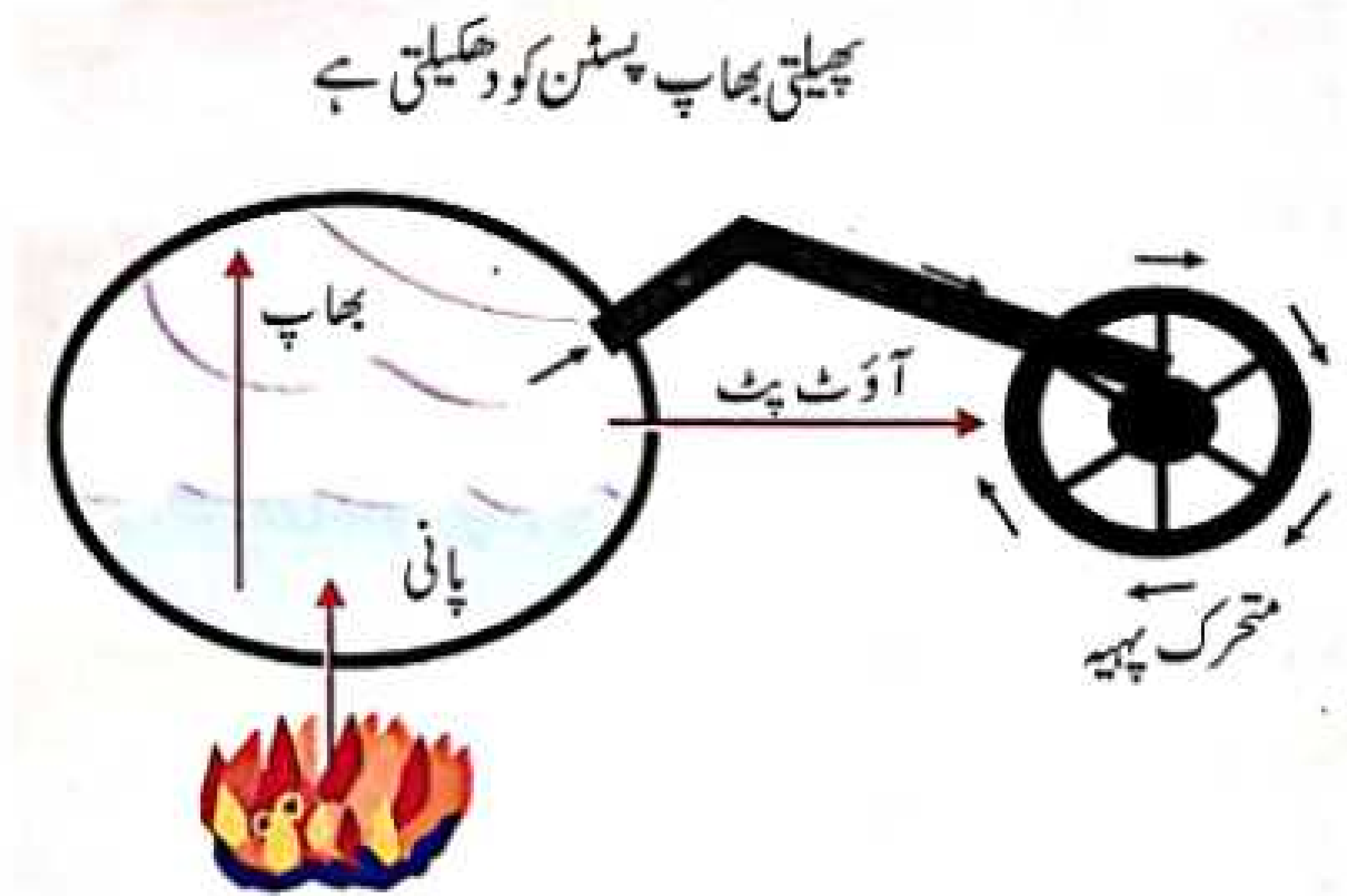
جب کسی شے کے اندر مختلف مقامات کا درجۂ حرارت مخصوص وقت میں مستقل رہتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ ایصالِ حرارت یکساں رفتار سے ہو رہا ہے۔ دھاتوں کا گرم ہونا، کھانے کا پکنا اور دیوار کا بیرون سے اندرون کی طرف گرم ہونا ایصالِ حرارت کی مثالیں ہیں۔ حرارتی انتقال کے اس طریقے میں ذرّات کے درمیان قریبی تعلق ضروری ہے۔ یہ طریقہ پوری طرح مادے کی ٹھوس حالت میں بروئے کار آتا ہے۔ جب کسی شے کے ایک سرے کو گرم کیا جاتا ہے تو اس میں ایٹموں اور مالیکیولوں جیسے بنیادی ذرّات کی ارتعاشی حرکت تیز ہو جاتی ہے۔ یہ اپنا بڑھا ہوا ارتعاش کم ایمپلی ٹیوڈ (Amplitude) کے قریبی ذرّات کو منتقل کرتے ہیں اور یوں ان کی حرکت گرم سے ٹھنڈے حصے کو منتقل ہونے لگتی ہے۔ حرارتی ایصال کو بیان کرنے والا ریاضیاتی قانون Fourier's Law کہلاتا ہے۔ اس کے مطابق کسی میٹیریل میں ہونے والے حرارتی انتقال کی

شرح درجۂ حرارت کے Negative gradient اور اس کے ساتھ زاویہ قائمہ پر موجود رقبے کے ساتھ راست متناسب ہے۔ یوں دیکھا جائے تو حرارتی ایصال کے اس قانون کو برقی بہاؤ کے اوہم کے قانون کا متماثل سمجھا جاسکتا ہے۔

Heat Engine حرارتی انجن

حرارتی انجن، حرارتی توانائی کو میکانی کام میں بدلنے کا مادی یا نظری بندوبست ہے۔ یہ انجن کسی نہ کسی حرحرکیاتی چکّر میں چلتے ہیں اور انہیں ان چکروں کے مطابق نام دیے جاتے ہیں۔ حرارتی انجن میں حرارت انجن کے اندر بھی پیدا کی جاتی ہے اور باہر بھی۔ ان انجنوں کو بالترتیب دروں احتراقی انجن (Internal combustion engine) اور بروں احتراقی انجن (External combustion engine) کہا جاتا ہے۔

حرحرکیاتی اعتبار سے حرارتی انجن حرارت کے گرم ماخذ اور نسبتاً ٹھنڈے حوض (Sink) کے درمیان موجود درجۂ حرارت کے فرق کی بنیاد پر حرارت کو میکانی کام میں تبدیل کرتا ہے۔ حرارت کو اس کے ماخذ سے کارگر جسم (Working body) کی طرف لے جاتے ہوئے سنک تک لایا جاتا ہے اور راستے میں اس کا کچھ حصہ کام میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ حرارت کو کام میں تبدیل کرنے کے لیے کارگر مواد (بالعموم گیس یا مائع) کے حرحرکیاتی خصائص سے کام لیا جاتا ہے۔



حرارت کسی واسطے کے ذریعے کام میں بدلی جا سکتی ہے۔ اس حرارتی انجن میں واسطۂ کار پانی ہے۔ زیادہ درجۂ حرارت پر پانی بھاپ کی شکل میں پھیلتا اور پسٹن کو دھکیل کر حرکت پیدا کرتا ہے۔ بروئے کار آنے کے لیے حرارت کا بہاؤ ضروری ہے۔ حرارتی بہاؤ فقط مختلف درجۂ حرارت کے دو مقامات کے درمیان ہو سکتا ہے۔

حرارتی ماخذ اور سنک میں درجۂ حرارت کا فرق جتنا زیادہ ہوگا، ایک چکّر میں حاصل ہونے والے کام کی امکانی مقدار اتنی ہی زیادہ ہوگی۔ دوسرے الفاظ میں اگر باقی عوامل مستقل رہیں تو انجن کی کارکردگی حرارتی ماخذ اور سنک کے درجۂ حرارت کے فرق کے ساتھ راست متناسب ہے۔ زمین پر کرۂ ہوائی سنک کا کام دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بیشتر حرارتی انجنوں کے لیے سنک کا درجۂ حرارت، کرۂ ہوائی کے درجۂ حرارت سے کم نہیں کیا جاسکتا۔ چنانچہ عملاً انجن کی کارکردگی کا انحصار اس کے ساختی مواد اور ڈیزائن پر ہوتا ہے۔

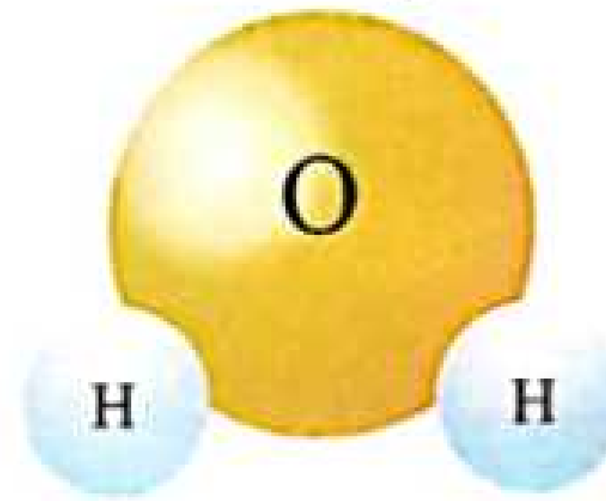
حرحرکیات کے نظری انجن اپنی اصل میں مثالی انجن ہیں۔ انہیں بنیاد بنا کر عملی میکانی انجن بنائے جاتے ہیں۔ کوئی بھی میکانی انجن اپنی ساخت اور کارکردگی میں مثالی انجن تک نہیں پہنچتا۔ مثالی انجن عملی انجن کی مسلسل ترقی اور بہتر کارکردگی کے لیے نظریاتی بنیاد فراہم کرتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ انہیں انجینئرنگ اور ٹیکنالوجی میں لازمی مواد کی حیثیت سے پڑھایا جاتا ہے۔

Heavy Water بھاری پانی

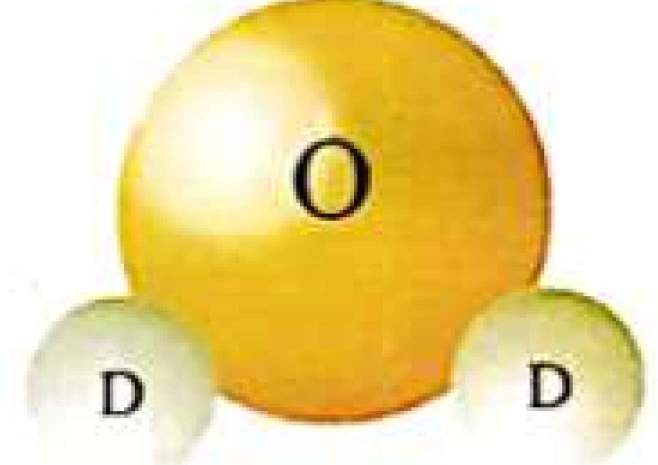
بھاری پانی، پانی کی ایک ایسی شکل ہے جس میں عام ہائیڈروجن یعنی 'پروٹیم' کی جگہ اس کا بھاری ہم جاء 'ڈیوٹریم' لے لیتا ہے۔ ڈیوٹریم کی ایٹمی کمیت عام ہائیڈروجن سے دوگنا یعنی 2 ہے۔ اس پانی کا کیمیائی فارمولا D_2O لکھا جاتا ہے۔ عام پانی اور بھاری پانی کے طبعی اور کیمیائی خواص میں خاصا فرق پایا جاتا ہے، مثال کے

طور پر بھاری پانی کا نقطۂ پگھلاؤ 3.81 درجے سینٹی گریڈ اور نقطہ جوش 101.42 درجے سینٹی گریڈ ہے جبکہ عام پانی کے لیے یہی قیمتیں 0 اور 100 ہیں۔ بھاری پانی کی لزوجت بھی نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔

عام پانی کا مالیکیول



بھاری پانی کا مالیکیول



ہائیڈروجن کے ڈیوٹریم ہم جاء سے بننے والا پانی بھاری پانی کہلاتا ہے۔ اسے ایٹمی ری ایکٹروں میں موڈریٹر (Moderator) کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

Hedgehog خارپشت

یہ نام جانوروں کے ایریناسی ایڈی (Erinaceidae) خاندان میں شامل حشرات خوروں کی 14 انواع میں سے ہر ایک کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ ان کی بنیادی خوراک حشرات اور کیڑے مکوڑے ہیں لیکن یہ نباتاتی مواد بھی کھا جاتے ہیں۔ نسبتاً چھوٹی جسامت کی 9 انواع کے اُبھار کانٹے والے نہیں ہوتے۔ ان کی جسامت 10 تا 44 سینٹی میٹر ہوتی ہے اور یہ بے دُم ہوتے ہیں۔ 5 ایشیائی انواع کے جسم پر خار نما کھردرے بال ہوتے ہیں۔ اسی لیے



خارپشت

اِسے عام طور پر کنڈیلا چوہا یا کانٹوں والا چوہا بھی کہتے ہیں۔ دشمن کی آمد کی اطلاع پاکر یہ کانٹے دار گیند کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس کو دیکھ کر دشمن اسے چھوڑ دیتے ہیں۔

Heinrich Hertz ہنرخ ہرٹز



1857ء - 1894ء

جرمن طبیعیات دان ہنرخ ہرٹز نے ہیمبرگ یونیورسٹی میں سائنس اور انجینیئرنگ کے علاوہ عربی اور سنسکرت کی تعلیم بھی حاصل کی۔ اس کی تدریسی زندگی زیادہ تر کیل یونیورسٹی میں گزری۔ 1888ء میں اس نے پہلا الٹرا ہائی فریکوئنسی ریڈیو موجیں پیدا کرنے اور انہیں وصول کرنے کا آلہ ایجاد کیا۔ یوں، اس نے برقی مقناطیسی موجوں کے موجود ہونے کا حتمی ثبوت فراہم کر دیا۔

Heisenberg, Werner ورنر ہائزن برگ



1901ء - 1976ء

جرمن طبیعیات دان ہائزن برگ نے 1925ء میں الیکٹرانز اور دیگر ذیلی ایٹمی ذرّات کے رویّوں کا حساب لگانے کے لیے ایک طریقہ میٹرکس میکانیات (Matrix mechanics) وضع کیا جسے کوانٹم میکانیات (Quantum Mechanics) کی اوّلین شکل کہا جا سکتا ہے۔

ہائزن برگ، آرنلڈ سمر فیلڈ کا طالب علم اور میکس بورن (Max Born) کا معاون تھا۔ اس نے نیلز بوہر کے ساتھ مل کر کئی اہم کام کیے۔ دوسری جنگِ عظیم کے دوران نیوکلیائی انشقاق کا جرمن

پروگرام اس کی سربراہی میں چلتا رہا۔ ماہرین کا خیال ہے کہ محض چند تکنیکی وجوہ کی بنا پر جرمن ایٹم بم بنانے میں کامیاب نہ ہو سکے۔

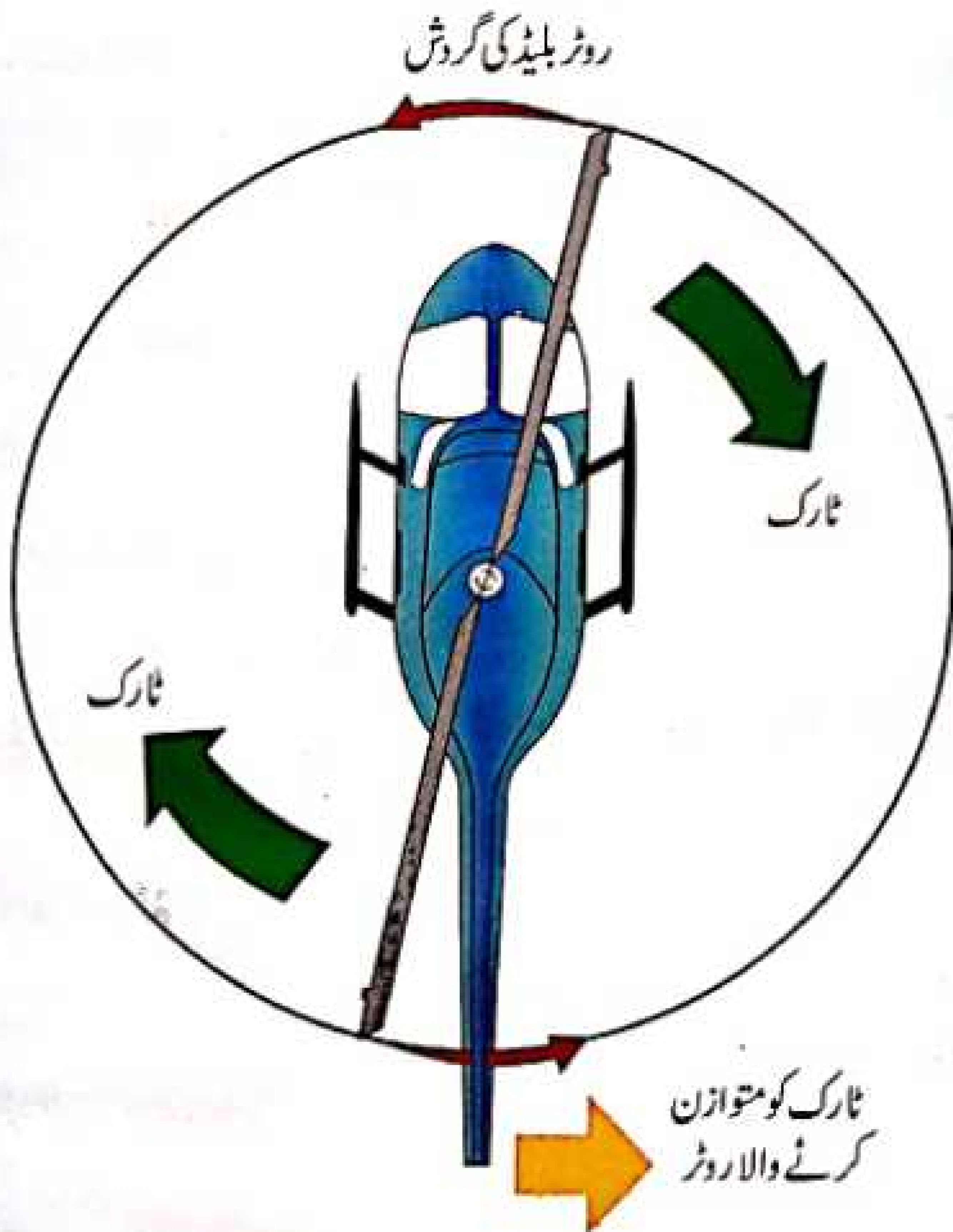
اگرچہ بعد ازاں شروڈنگر (Schrödinger) کی موجی مساوات زیادہ بہتر عملی طریقہ ثابت ہوئی لیکن ہائیزن برگ کا کام اب بھی ایک بڑا علمی کارنامہ تسلیم کیا جاتا ہے، تاہم اس کی زیادہ شہرت اصولِ عدم تعین (Uncertainty Principle) سے ہوئی۔ اس نے یہ اصول 1927ء میں دریافت کیا جسے کوانٹم نظریے کے بنیادی اصولوں میں سے ایک مانا جاتا ہے۔ اس اصول کے نتیجے میں طبیعیات کے قوانین مطلق یقین کی بجائے اضافی امکانات کے بیانات بن گئے۔

چند سال بعد ہائزن برگ نے آئسو ٹوپک سپن (Isotopic spin) کے نام سے ایک نیا کوانٹم عدد متعارف کروایا۔ پچاس کے عشرے میں اس کی وضع کردہ ایک مفید کمپیوٹیشنل تکنیک سامنے آئی۔ 1932ء میں اسے نوبل انعام برائے طبیعیات ملا۔ نظری طبیعیات کے علاوہ اس نے نیوکلیائی طبیعیات میں بھی کام کیا۔ 1958ء میں اسے طبیعیات اور فلکی طبیعیات کے میکس پلانک انسٹی ٹیوٹ (Max Planck Institute for Physics and Astrophysics) کا ڈائریکٹر بنایا گیا۔ زندگی کے آخری ایام میں وہ اس امکان پر کام کرتا رہا کہ زمان و مکان مقداری (Quantized) بھی ہو سکتے ہیں۔ جدید طبیعیات میں آنے والے انقلاب کے احوال پر مشتمل اس کی دو کتابیں Physics and Philosophy اور Physics and Beyond بڑی مقبول ہوئیں۔

ہیلی کاپٹر Helicopter

ہیلی کاپٹر ہوائی جہاز کی ایک قسم ہے جسے اُٹھان کی قوت ایک یا دو اُفقاً گھومتے پروں (Propellers) سے مہیا کی جاتی ہے۔ ان پروں کو روٹرز کہا جاتا ہے۔ جب ہیلی کاپٹر کا روٹر گھومتا ہے تو اس کے ردِعمل میں لگنے والا ٹارک خود ہیلی کاپٹر کو بھی گھمانے کی کوشش کرتا ہے۔ اس ٹارک کو متوازن رکھنے کے لیے زیادہ تر ہیلی کاپٹروں میں دُم کے پاس ایک چھوٹا عمودی روٹر لگایا جاتا ہے۔ دو افقی روٹروں والے ہیلی کاپٹر میں روٹروں کی گردش ایک دوسرے کے مخالف رُخ ہوتی ہے۔ یوں ان دونوں کے ردِعمل ایک دوسرے کو زائل کر دیتے ہیں۔

بڑے روٹر کے گردشی محور کو مناسب زاویے پر جُھکا کر ہیلی کاپٹر کو کسی بھی رُخ موڑا جا سکتا ہے۔ روٹروں کی رفتار ایک خاص حد سے بڑھ جائے تو آگے کی طرف بڑھتے بلیڈ پر داب پذیری اثر (Compressibility effect) اور پیچھے کی طرف بڑھتے پَر پر Stall effect عمل کرنے لگتا ہے۔ اس لیے ہیلی کاپٹر کی رفتار کو



بڑے روٹر کی حرکت کے باعث ہیلی کاپٹر کے نیچے ہوا کا دباؤ اوپر کے مقابلے میں بڑھ جاتا ہے اور یہ اوپر کی طرف اٹھتا ہے۔ روٹر کے زاویے بدل کر ہوا کا کچھ حصہ پیچھے کی طرف بھی پھینکا جا سکتا ہے۔ یوں ہیلی کاپٹر افقی حرکت کرتا ہے۔ روٹر کے پیدا کردہ ٹارک کو متوازن کرنے کے لیے پیچھے افقاً ہوا پھینکنے والا روٹر لگتا ہے۔

ایک خاص حد سے بڑھانا ممکن نہیں۔

پرواز کے اس طریقے کا خیال سب سے پہلے سولہویں صدی میں لیونارڈو دا ونچی (Leonardo da Vinci) کو آیا۔ اس نے امکانات ضرور بیان کیے لیکن مناسب پراپیلر فراہم نہ کر سکا۔ جدید ہیلی کاپٹر کی ترقی میں فرانسیسی موجد لوئس بریگوئیٹ (Louis Breguet) اور سپین کے موجد جان ڈی لا سائروا (Juan de la Cierva) کا بڑا ہاتھ ہے۔

بآسانی مُڑنے اور چھوٹے رقبے سے پرواز کرنے اور اُترنے کی صلاحیت نے چھوٹے سفر کے لیے ہیلی کاپٹر کو بڑی مفید سواری بنا دیا ہے۔ اسے آفات میں گھرے افراد کی جان بچانے، ٹریفک کنٹرول کرنے، آئل پلیٹ فارم جیسی جگہوں پر سامان کی فراہمی اور آگ پر قابو کے لیے بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔

فوج نے ہیلی کاپٹر پہلے پہل کوریا کی جنگ میں استعمال کیے۔ اب تک فوجی اور شہری مقاصد کے لیے اس کے متنوع استعمالات سامنے آچکے ہیں جن میں بطور ایمبولینس کا استعمال اہم ہے۔

ہیلیئم Helium

ہیلیئم، ایک کیمیائی عنصر ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 2 اور علامت He ہے۔ یہ بے رنگ، بے بو اور تقریباً غیر فعال ایک ایٹمی گیس ہے۔ اس کے نقطۂ پگھلاؤ اور نقطۂ جوش بالترتیب 272 ڈگری سینٹی گریڈ اور 269 ڈگری سینٹی گریڈ ہیں۔



دوری جدول کے گروپ VIIIA میں ہیلیم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

یہ گیس 1894ء میں سر ولیم ریمزے نے یورینیم کی ایک معدن سے الگ کی۔ فطرت میں اس کے دو ہم جاء ہیلیئم 3 اور ہیلیئم 4 ملتے ہیں۔ اس کے باقی تین ہم جاء ہیلیئم 5، ہیلیئم 6 اور ہیلیئم 8 ہیں جو مصنوعی طور پر بنائے جاتے ہیں۔ نہایت غیر معمولی حالات کے سوا، یہ ہمیشہ گیسی حالت میں ملتی ہے۔ یہ کائنات میں ہائیڈروجن کے بعد دوسرا سب سے زیادہ ملنے والا عنصر ہے۔ کرۂ ارض پر بھاری دھاتوں سے خارج ہونے والے الفا ذرات ہیلیئم کے نیوکلیس ہیں۔ جب یہ دو الیکٹران حاصل کر لیتے ہیں تو ہیلیئم گیس بنتی ہے۔ کرۂ ہوائی میں یہ وزن کے لحاظ سے 0.000001 فیصد ملتی ہے۔

یہ 4.22 درجہ کیلون سے کم پر مائع بن جاتی ہے۔ درجۂ حرارت مزید کم کرنے سے اس میں بالا سیالیت (Super fluidity) پیدا ہو جاتی ہے۔ اس حالت میں یہ برتن کی دیوار کے ساتھ رینگتی ہوئی اوپر چڑھتی اور باہر بہنے لگتی ہے، چنانچہ مائع حالت میں اسے کھلے برتن میں نہیں رکھا جاتا۔

کیمیائی خصائص کے اعتبار سے ہیلیئم کو غیر فعال عناصر پر مشتمل گروپ میں سر فہرست رکھا جاتا ہے۔ یہ سب سے کم فعال عنصر ہے۔ بہت کم مولرکیت کے باعث اس کی حرارتی ایصالیت اور حرارتی گنجائش ہائیڈروجن گیس کے سوا، سب سے زیادہ ہے۔ زیادہ دباؤ پر ہیلیئم میں سے برقی ڈسچارج گزارا جائے تو یہ پیلاہٹ مائل گلابی روشنی دیتی ہے۔

ذیل میں اس کے کچھ استعمالات دیے جا رہے ہیں:

- ہوا سے ہلکی ہونے کی وجہ سے یہ غباروں میں بھری جاتی ہے۔
- پانی میں کم حل پذیری کی وجہ سے اسے گہرے سمندروں میں سانس لینے کے لیے بنائے گئے گیسی آمیزے میں شامل کیا جاتا ہے۔
- گیسی حالت میں یہ دھاتی اور غیر دھاتی مواد کو ٹھنڈا کرنے اور رکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
- زیادہ حرارتی ایصالیت کی وجہ سے اسے نیوکلیائی ری ایکٹروں

میں بطور سرد کار استعمال کیا جاتا ہے۔

- غیر فعال ہونے کی وجہ سے ہیلیئم کو سلیکان اور جرمینیم کی قلمیں بنانے کے لیے ضروری ماحول کی فراہمی میں، گیس کرومیٹوگرافی کے عمل میں اور ٹائیٹنیم اور زرکونیم کی پیداوار کے بعض تعاملات میں استعمال کیا جاتا ہے۔
- زیادہ شرح نفوذ کے باعث ہیلیئم خلا کاری کے آلات اور زیادہ دباؤ کے کنٹینرز کی جانچ پرکھ میں استعمال ہوتی ہے۔
- بہت کم انعطاف کی حامل یہ گیس دوربینوں کے عدسوں کی درمیانی جگہ میں بھری جاتی ہے تاکہ کم از کم بصری بگاڑ پیدا ہو۔
- اس کی مقدار بتاتی ہے کہ کسی معدن میں یورینیم اور تھوریم جیسے تابکار عناصر کا تناسب کیا ہے۔

Helmholtz, Hermann

ہرمن ہیلم ہولٹز


1821ء-1894ء

اس جرمن طبیعیات دان اور ماہرِ فعلیات نے بطور معالج، ریاضی دان اور فلسفی بھی شہرت حاصل کی۔ اس نے قانونِ بقائے توانائی کے اطلاقات کا دائرہ کار وسیع کیا اور 1847ء میں اسے ریاضیاتی شکل دی۔ حرحرکیات (Thermodynamics) برقی حرکیات (Electrodynamics) اور سیالی حرکیات (Fluid dynamics) جیسے مضامین میں اس کی تحقیق دوررس نتائج کی حامل ثابت ہوئی۔ اس نے آنکھ کی فعلیات پر عہد ساز کام کیا جو Treatise on Physiological Optics نامی کتاب کی صورت میں چھپا۔ اس نے رنگین بصارت پر تھامس ینگ کے نظریہ کو آگے بڑھایا، آنکھ میں عدسے کی تطبیق کو واضح کیا اور آنکھ کے طبیعی معائنے کے ایک آلے اوفتھیلموسکوپ (Ophthalmoscope) کا موجد بنا۔ علاوہ ازیں اسے صوتیات پر بھی حرفِ آخر مانا جاتا تھا۔ صوتی ادراک میں کیفی خصائص پر اس کا کام On the Sensations of Tone کے نام سے چھپا۔ 1871ء میں اسے برلن یونیورسٹی میں طبیعیات کا پروفیسر اور 1887ء میں Charlottenburg میں Physicotechnical Institute کا ڈائریکٹر مقرر کیا گیا۔ ہیلم ہولٹز اپنی دلچسپ طرزِ تحقیق میں فختے (Fichte) اور کانٹ (Kant) سے متاثر تھا۔ اس نے ان کے نظریات کو فعلیات جیسی تجربی سائنسوں میں تلاش کرنے کے لیے کام کیا۔ اسے زمین کی عمر اور نظامِ شمسی کی ابتدا جیسے موضوعات سے دلچسپی تھی۔ ولیم جیمز، ہنرخ ہرٹز اور ویلہم وین اس کے معروف شاگردوں میں شامل تھے۔

Hematite

ہیماٹائیٹ

ہیماٹائیٹ (Fe_2O_3) لوہے کی اہم ترین کچ دھات ہے۔ اس میں لوہے کی مقدار 70 فیصد تک ہوتی ہے۔ یہ معدن زیادہ تر رسوبی چٹانوں، لاوے کے بہاؤ اور آتش فشانی سے بننے والی تہوں میں ملتی ہے۔ فطرت میں یہ سرخ تا سرخی مائل بھورے اور سرمئی تا سیاہ کئی رنگوں میں ملتی ہے۔ ہیماٹائیٹ کی ایک قسم میں دھاتی چمک ہوتی ہے۔ اسے سپیکولر ہیماٹائٹ (Specular hematite) کہا جاتا ہے۔ اس کی ہیماٹائیٹ بردار چٹانیں سرخ رنگ کی ہوتی ہیں۔ موہ سکیل پر اس کی سختی 6 جبکہ کثافتِ اضافی 5.25 ہے۔ اس کے ذخیرے بالعموم Metamorphic اور Metasomatic حالت میں ملتے ہیں اور بالعموم میگنیٹائٹ (Magnetite) کی تکسید سے بنتے ہیں۔ اس کا قلمی نظام Rhombohedral ہوتا ہے اور کورنڈم سے ملتا جلتا ہے۔ گہرے سرخ رنگ کی یہ معدن روغن سازی میں زمانہ قدیم سے استعمال ہو رہی ہے۔ اس کے ڈلے





ہیماٹائیٹ کے ڈھیلے رنگت اور شباہت کے باعث گردہ معدن بھی کہلاتے ہیں۔

پالش کے بعد بطور جیولری استعمال ہوتے چلے آئے ہیں۔

Hemlock شوکراں۔کونیم

شوکراں، دو طرح کے پودوں کے لیے استعمال ہونے والا نام ہے۔ کونیم (*Conium*) کا تعلق پودوں کے اپے ایسی (Apiaceae) خاندان سے ہے۔ اس کا سائنسی نام *Conium maculatum* ہے۔ اسے زہریلا شوکراں بھی کہا جاتا ہے۔ یہ دو سالہ پودا 1.5 تا 2.5 میٹر لمبا ہو جاتا ہے۔ اس کا تنا ہموار اور سبز ہوتا ہے۔ اس پر چھوٹے چھوٹے سفید پھول گچھوں کی صورت میں



شوکراں کی ایک نوع *Conium maculatum*

لگتے ہیں۔ اس کے پتوں میں موجود ایک الکلائیڈ Coniine اسے زہریلا بنا دیتا ہے۔ غالباً یہ قدیم یونانیوں کا ریاستی زہر تھا اور کہا جاتا ہے کہ سقراط کو سزائے موت دینے کے لیے یہی زہر استعمال کیا گیا۔

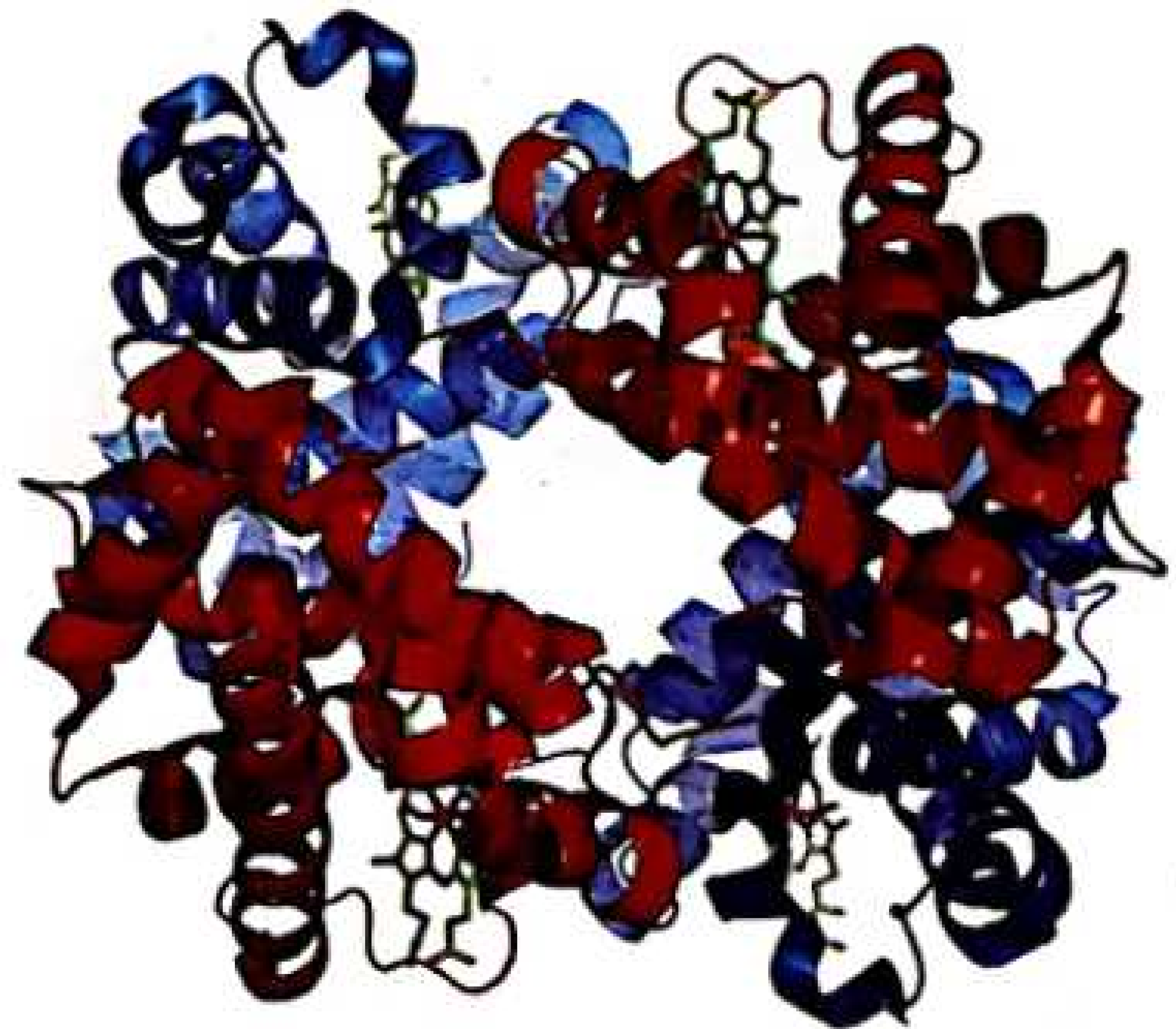
کونیفر پودوں کی ایک جینس *Tsuga* کے لیے بھی یہ نام استعمال کیا جاتا ہے۔ بعض اوقات اپے ایسی (Apiaceae) خاندان کے بھی کچھ پودوں کے لیے بھی یہ نام استعمال ہوتا ہے۔



شوکراں کے پودے کے پھول، پتے اور بیج

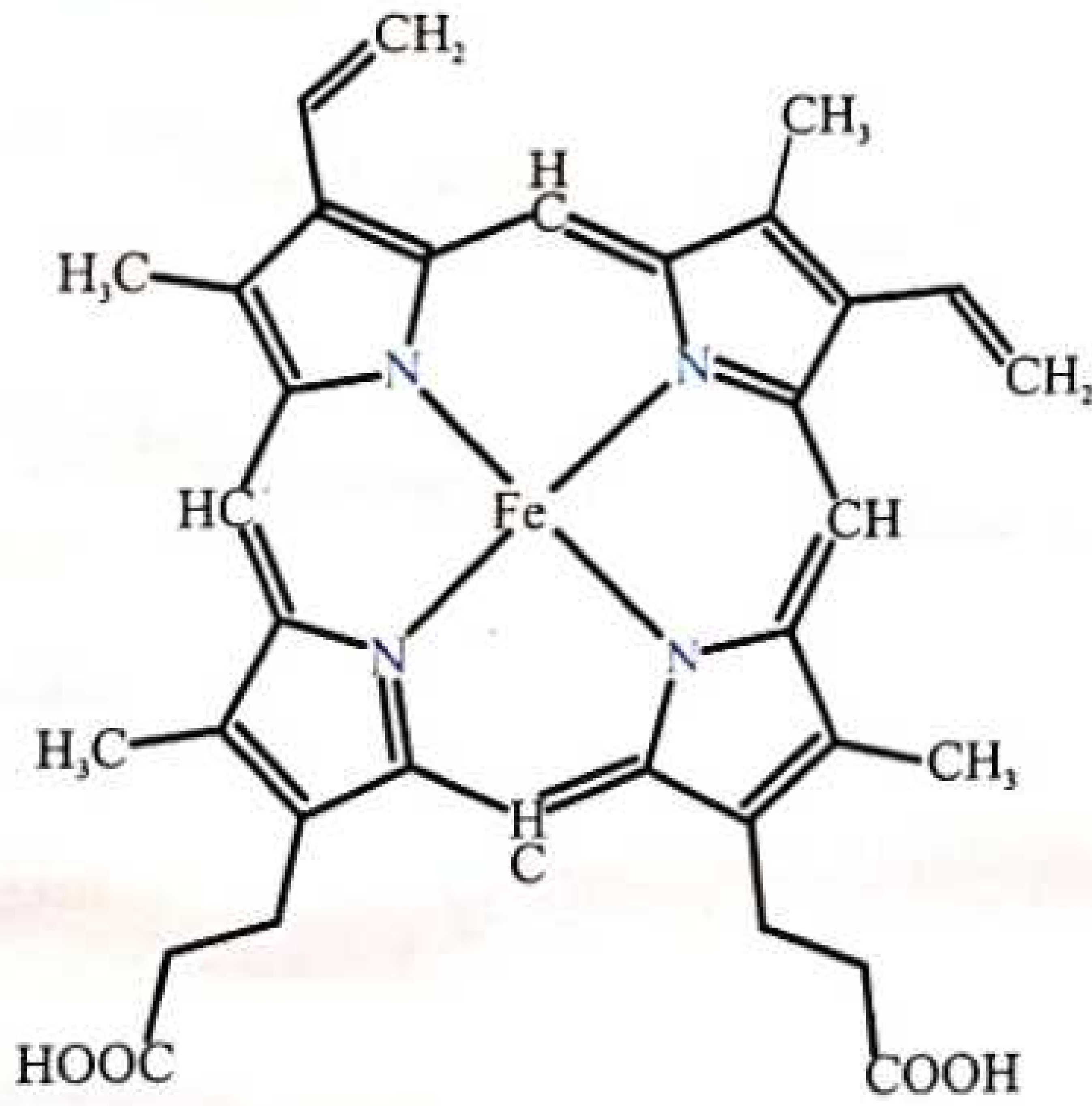
Hemoglobin ہیموگلوبن

ہیموگلوبن تمام فقاریہ اور بعض غیر فقاریہ جانوروں کے خون کے سرخ خلیوں (Erythrocytes) میں پائی جانے والی پروٹین ہے۔ یہ جسامت کے اعتبار سے میکرو مالیکیولز (Macromolecules) میں شمار ہوتی ہے۔ ہر مالیکیول میں گلوبن (Globin) نامی ایک پروٹینی گروپ اور چار ہیم گروپ (Heme group) ہوتے ہیں۔ ہر ہیم گروپ میں فولاد (Iron) کا ایک ایٹم پایا جاتا ہے۔ جب خون پھیپھڑوں میں پہنچتا ہے تو فولاد کا ہر ایٹم آکسیجن کے ایک مالیکیول کے ساتھ ملاپ کرتا ہے۔ ہیموگلوبن میں موجود ایک سسٹین (Cysteine) امائنو ایسڈ پھیپھڑوں سے نائٹرک آکسائیڈ بھی جذب کرتی ہے۔ یہ آکسیجن بردار ہیموگلوبن جسمانی بافتوں میں پہنچتا ہے تو نائٹرک آکسائیڈ خون کی چھوٹی عروقِ شعریہ (Capillaries) کو قدرے پھیلا دیتا ہے اور آکسیجن ہیموگلوبن سے نکل کر بافتوں میں چلی جاتی ہے، بعد ازاں آکسیجن اور نائٹرک ایسڈ سے خالی ہونے والا ہیموگلوبن کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آزاد نائٹرک آکسائیڈ اٹھاتا اور انہیں پھیپھڑوں میں پہنچاتا ہے۔



ہیموگلوبن کی ساخت کی ذیلی پروٹینی اکائیاں سرخ اور نیلے رنگ میں دکھائی گئی ہیں جب کہ لوہا بردار ہیم گروپ سبز رنگ میں نظر آرہے ہیں۔

ہیموگلوبن ہڈیوں کے گودے (Bone marrow) میں سرخ خلیوں کے ساتھ پیدا ہوتی اور ان کے ختم ہونے تک ان کے ساتھ گردش کرتی رہتی ہے۔ مردہ سُرخ خلیوں کی ہیموگلوبن کو تلی (Spleen) میں لے جا کر توڑا اور اس کے لوہے جیسے اجزاء کو دوبارہ استعمال کی غرض سے ہڈیوں کے گودے میں بھیج دیا جاتا ہے۔ ہیم گروپ جیسے اجزاء کو توڑ کر جگر کو پہنچایا جاتا ہے۔ جہاں یہ صفراء کے ساتھ آنت میں پہنچتے اور بالآخر جسم سے خارج ہو جاتے ہیں۔ ہیموگلوبن کی ناکارگی اس کے مالیکیول کے ساختی بگاڑ کا نتیجہ ہو سکتی ہے۔ ہیموگلوبن کی ایک بیماری سکل سیل (Sickle-cell) انیمیا ہے۔ اس ساختی بگاڑ کے نتیجے میں سُرخ خلیے مسخ ہو کر خون کی نالیوں کو بند کرتے اور بافتوں کو خون کی فراہمی میں رکاوٹ ڈالنے لگتے ہیں۔

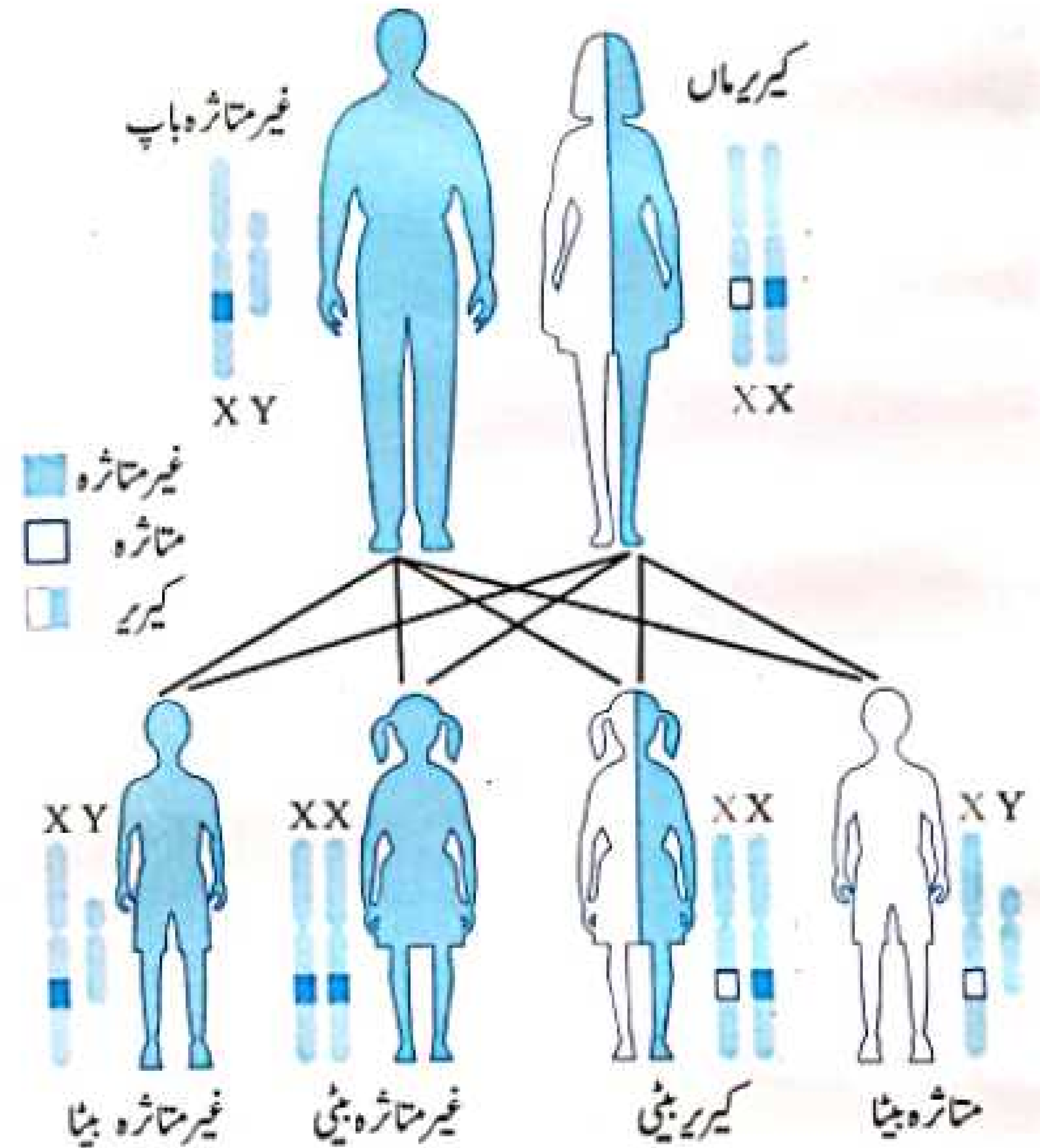


ہیم گروپ کی کیمیائی ساخت

Hemophilia ہیموفیلیا

ہیموفیلیا، خون کی ایک کمیاب توارثی بیماری ہے۔ اس میں مبتلا شخص میں خون کا جریان غیر معمولی طور پر زیادہ ہوتا ہے۔ اس کا

شکار زیادہ تر مرد ہوتے ہیں۔ اس میں مبتلا شخص مرض کو توارثی عمل کے ذریعے اپنی اولاد، بالخصوص بیٹوں کو منتقل کرتا ہے۔ اس کی بیٹیوں میں بیماری کی ذمہ دار جین فعال نہیں ہوتی۔ ہیموفیلیا کی دو بڑی شکلوں کو ہیموفیلیا اے اور ہیموفیلیا بی کہا جاتا ہے۔ ان میں سے اوّل الذکر میں مبتلا افراد میں فبرین (Fibrin) بنانے کے لیے ضروری جینیاتی اہلیت توارثی سطح پر موجود نہیں ہوتی۔ یوں بہتے خون کو روکنے کے لیے زخم وغیرہ کے منہ پر تھکّی (Clot) نہیں بن پاتی۔



کیریر سے مراد ایسا فرد ہے جس میں بیماری کے عوامل تو موجود ہوں لیکن عملی طور پر اس فرد میں بیماری ظاہر نہ ہو۔ یہ خاصیت جب اگلی نسل میں منتقل ہوتی ہے تو بعض افراد میں یہ بیماری ظاہر ہو جاتی ہے۔

Hemorrhage جریانِ خون

خون کی نالیوں میں سے خون کا نکلنا جریانِ خون کہلاتا ہے۔ اس کی وجہ جسم کو لگنے والی چوٹ یا نالیوں کی دیوار کی کوئی بیماری ہو سکتی ہے۔ چوٹ کے نتیجے میں نالی کی دیوار پھٹ جاتی ہے اور خون رِسنے لگتا ہے۔ جریانِ خون کی وجوہ کی اس کے علاوہ تین بڑی قسمیں ہیں۔ پہلی قسم میں مزمنہ (Chronic) بیماریوں کے نتیجے میں نالی کی دیواروں کو پہنچنے والے نقصانات شامل ہیں۔ اس طرح کی خرابی کی ایک مثال تصلبِ شریان (Arterio-sclerosis) ہے۔ ان حالتوں میں خون کا شدید دباؤ بھی دیوار کو توڑ سکتا ہے۔ دوسری قسم میں بیکٹیریائی زہر، پارے یا آرسینک جیسے دھاتی زہر یا نالیوں میں بیکٹیریا کی کالونی وغیرہ جیسی وجوہ کی بنا پر ہونے والی توڑ پھوڑ ہے۔ تیسری قسم میں وہ حالتیں آتی ہیں جو خود خون میں موجود نقص سے جنم لیتی ہیں۔ لیوکیمیا (Leukemia)، مہلک انیمیا (Pernicious anemia) اور خون کی تھکّی (Clot) بننا سب اسی قسم میں شامل ہیں۔



زخم سے خون کا معمول سے زیادہ بہنا موروثی مرض ہیموفیلیا کے باعث یا وٹامن کے (K) کی کمی کے باعث ہو سکتا ہے۔

Hemp بھنگ

بھنگ، پودوں کے کینابیسی (Cannabaceae) خاندان کی جینس *Cannabis* سے تعلق رکھنے والا ایک سالانہ پودا ہے۔ اس کا سائنسی نام *Cannabis sativa* ہے۔ یہ پودا، ایشیا کا مقامی ہے لیکن ادویائی مرکبات اور سَن نامی ریشے کے حصول کے لیے دنیا کے کئی خطوں میں کاشت کیا گیا۔ یہ قدیم چین میں بھی کاشت کیا جاتا تھا اور مسیحی دور سے بھی پہلے یورپ میں متعارف ہو چکا تھا۔ اس



بھنگ (*Cannabis sativa*)کے پودے کے مختلف حصّے



بھنگ (*Cannabis sativa*)کا پودا

کے تنے سے اتارا گیا ریشہ رسا، کاغذ، کپڑا اور دیگر پیکنگ میٹریل بنانے میں استعمال ہوتا تھا۔ اس کے پتوں اور بُور سے بعض ادویاتی مرکبات حاصل کیے جاتے رہے ہیں۔ بھنگ اور چرس کا سفوف اس کے پتوں سے تیار ہوتا ہے۔ اس کا بیج پرندوں کی خوراک بنانے کے کام آتا ہے اور ان کا تیل وارنش، پینٹ اور صابن بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Henna/Hina مہندی

مہندی ایک پھول دار پودا ہے۔ یہ نباتات کے حنائیہ (Lythraceae) خاندان میں شامل جینس *Lawsonia* کی رکن واحد نوع *Lawsonia inermis* ہے۔ یہ پودا افریقہ، جنوبی ایشیا اور شمالی آسٹریلیا کے حاری اور ذیلی حاری خطّوں کا مقامی ہے۔ اس لمبے جھاڑی نما پودے کی بلندی 2 تا 6 میٹر ہو جاتی ہے۔ اس کثیر شاخہ پودے پر باہم مقابل بیضوی یا چوڑے نیزہ نما پتے اگتے ہیں۔ زیادہ تر خشک علاقوں میں ملنے والا یہ پودا ترسیبی دورانیے میں خوب بڑھتا ہے۔ طویل خزاں اور ٹھنڈک میں اس کے پتے زرد



مہندی(*Lawsonia inermis*) کا پودا

ہو کر گر جاتے ہیں۔ مہندی کا پھول 4 عدد پھول پتی (Sepals) اور 2 ملی میٹر لمبے کیلکس (Calyx) پر مشتمل ہوتا ہے۔ پنکھڑیوں (Petals) میں سفید یا سرخ سٹیمنز کا ایک جوڑا کیلکس ٹیوب میں پیوست ہوتا ہے۔ پھول میں 4 تا 8 ملی میٹر قطر کا کیپسول نما بھورا پھل لگتا ہے اور ایک پھل میں 30 تا 50 بیج ہوتے ہیں۔ پکنے پر یہ پھل چار حصوں میں چٹختا ہے اور بیج بکھر جاتے ہیں۔



مہندی کے پتوں اور پھولوں کو پیس کر وہ سفوف بنتاہے جسے ہاتھ پاؤں رنگنے کیلیے بطور مہندی لیپ کیا جاتاہے۔

اس پودے میں سرخی مائل نارنجی رنگ دار مالیکیول لاسون (Lawsone) پیدا ہوتے ہیں۔ ان مالیکیولوں میں پروٹین کے ساتھ بندھن کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ چنانچہ اسے جلد، بال، ناخن، چمڑا، ریشم اور اون رنگنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ رنگ دار مادہ زیادہ تر پتوں میں ملتا ہے۔

اسے بھارت، پاکستان، مراکش، یمن، ایران، سوڈان اور لیبیا میں بطور فصل کاشت کیا جاتا ہے۔ کانسی کے عہد سے لوگ اسے جسم پر نقش و نگار بنانے کے لیے استعمال کر رہے ہیں۔

Herbaceous Plant جڑی بوٹی

ایسا پودا جس کے پتے اور تنے اپنے افزائشی موسم کے آخر میں مر جاتے ہیں، جڑی بوٹی کہلاتا ہے۔ یہ پودے یک سالہ بھی ہو سکتے ہیں اور دو سالہ بھی اور بعض صورتوں میں یہ اس سے بھی زیادہ عرصہ زندہ رہ سکتے ہیں۔

ان پودوں کے تنے اپنے افزائشی موسم کے آخر میں مر جاتے ہیں لیکن جڑیں زندہ رہتی ہیں اور اگلے افزائشی موسم میں ایک بار پھر پھوٹ نکلتی ہیں۔ مختلف قسم کی گھاس اسی طرح کے پودے ہیں۔ ان پودوں کے تنوں میں لکڑی نہیں ہوتی اور اکثر انہیں ڈنٹھل بھی کہا جاتا ہے۔ اس اعتبار سے درخت، جھاڑیاں اور بیلیں، جڑی بوٹی کی قسم کا متضاد ہیں۔

جڑی بوٹی کی اصطلاح ادویات اور مصالحہ جات کے طور پر استعمال ہونے والے پودوں اور ان کے حصّوں کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔ طباخی اور علم العلاج میں آج بھی جڑی بوٹی کی اہمیت برقرار ہے۔ نسخہ جاتی اور مصنوعی تالیفی طرزِ علاج اور ادویات سے پہلے معالجین اپنی ادویات براہِ راست جڑی بوٹی سے تیار کیا کرتے تھے۔ آج بھی ادویات کا ایک خاصا بڑا حصّہ جڑی بوٹیوں سے اخذ کردہ مرکبات پر مشتمل ہوتا ہے۔ بعض اوقات یہ اصطلاح ایسے پودوں کو بیان کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے جن کے تنے لکڑی کی ساختوں پر مشتمل نہیں ہوتے۔



جڑی بوٹی کہلانے والے پودے عموماً چھوٹے ہوتے ہیں۔ان کے تنے میں لکڑی نہیں ہوتی اور عموماً یک سالہ یا دوسالہ ہوتے ہیں۔

Herbarium ذخیرۂ نباتات

پودوں کی محفوظ شدہ انواع پر مشتمل ذخیرہ، ذخیرۂ نباتات کہلاتا ہے۔ یہ انواع مکمل پودوں کی صورت میں بھی ہو سکتی ہیں اور ان کے مختلف حصّوں کی شکل میں بھی۔ بالعموم انہیں خشک کرنے کے بعد کاغذ کے کسی ٹکڑے پر چڑھا لیا جاتا ہے۔ بعض



محفوظ کرنے کے لیے ضروری عملوں سے گزارنے کے بعد پودوں کے مختلف حصے کیٹا لاگ کی صورت میں ذخیرہ کر لیے جاتے ہیں۔

انواع کو الکوحل یا کسی دیگر میٹریل میں محفوظ کرنا پڑتا ہے۔ فنجائی کے اسی طرح کے ذخیرے کو بھی ذخیرۂ نباتات کہا جاتا ہے۔ یہی اصطلاح اس طرح کے ذخائر کے لیے استعمال ہونے والی عمارت کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

پودوں کو شکل اور رنگ سمیت ذخیرہ کرنے کے لیے انہیں جاذب پیپروں میں رکھ کر سکھا لیا جاتا ہے۔ بعد ازاں ان نمونوں کو مخصوص سخت کاغذ پر چڑھا کر ذخیرہ کرنے کی تاریخ، ان کے پائے جانے کی قدرتی جگہ، پودے کے رویّے پر مشتمل بیان لکھ دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس شیٹ کو حفاظتی خانے میں رکھا جاتا ہے۔ بعض پودوں کو محفوظ رکھنے کے لیے نقطۂ انجماد پر ذخیرہ کرنا پڑتا ہے۔ عام درجۂ حرارت پر انہیں کرم کش ادویات لگانا ضروری ہوتا ہے۔

پودوں کی جماعت بندی، ان کی جغرافیائی تقسیم اور اسماء بندی کے لیے ذخیرۂ نباتات ناگزیر ہے۔ ماہرین پودوں کے تمام اجزاء بشمول پھول، ٹہنی پتے، بیج اور پھل محفوظ کرنے کو ترجیح دیتے ہیں۔ اس طرح کی ذخیرہ گاہیں کئی یونیورسٹیوں، عجائب گھروں اور نباتاتی باغوں میں قائم ہیں۔ مالیکیولی نظاموں اور نباتاتی ڈی این اے کے مطالعے میں ان ذخیرہ گاہوں نے بڑی مدد دی ہے۔ اس طرح کے بڑے ادارے فرانس، امریکہ اور انگلینڈ میں موجود ہیں۔

Herbicide نبات کُش

نبات کُش، وہ کیمیائی مرکبات ہیں جو پودوں کو ہلاک کرتے یا ان کی معمول کی نشوونما کو روکتے ہیں۔ نبات کُش تخصیصی بھی ہو سکتے ہیں اور عمومی بھی۔ زراعت میں تخصیصی نبات کُشوں کے استعمال سے فصلوں کے لیے نقصان دہ جڑی بوٹی تلف کی جاتی ہے۔ اس طرح کے مرکبات کو زیادہ کامیاب بنانے کے لیے فصلوں کی ایسی ورائٹی تیار کی جاتی ہے جو ان مرکبات کی زیادہ مزاحمت



نبات کش اجزائے ضرورت، فصل کے علاقے اور دوا کی ماہیت کے مطابق دستی یا گاڑی یا جہاز کے ذریعے چھڑکے جاتے ہیں۔

کرتی ہیں جب کسی جگہ سے پودوں کی مکمل تلفی مطلوب ہو تو عمومی نبات کُش استعمال کیے جاتے ہیں۔

کچھ نبات کُش پودے کے صرف ان حصّوں کو ہلاک کرتے ہیں جن کے ساتھ یہ براہِ راست مس کرتے ہیں۔ بعض مرکبات جڑوں یا پتوں کے ذریعے پودوں میں جذب ہوتے اور پھر اس کے دیگر حصوں تک رسائی پاتے ہیں۔ ان مرکبات کی بعض اقسام مٹی میں شامل ہو کر پھوٹتے بیجوں کو ہلاک کرتی ہیں۔ ان نبات کُشوں کو قبل از پھوٹ نبات کُش (Pre-emergent herbicide) کہا جاتا ہے۔

پہلے پہل غیر نامیاتی مرکبات کو نبات کُش مقاصد کے لیے استعمال کیا گیا۔ راکھ اور عام نمک، قدیم زمانوں سے اس مقصد کے لیے استعمال ہو رہے ہیں۔ انیسویں صدی کے آخر میں جنگلی رائی (Charlock) نامی پودے کو ہلاک کرنے کے لیے نیلا تھوتھا استعمال کیا گیا۔ تخصیصی نبات کُش کے طور پر فصلوں میں مختلف نائیٹریٹ اور امونیم اور پوٹاشیم کے نمکیات استعمال ہوتے رہے۔

کئی دہائیوں تک سوڈیم آرسینائیڈ کو معیاری نبات کُش کے طور پر گندم کی فصل سے جڑی بوٹی ختم کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا رہا۔ نامیاتی نبات کُش مرکبات امونیم، کاربن بائی سلفائیڈ اور بعض بوریٹ بردار مرکبات بڑے مقبول رہے ہیں۔

نامیاتی نبات کُش مرکبات کا استعمال 1931ء میں شروع ہوا۔ اس طرح کا اولین مرکب ڈائی نائیٹرو فینول تھا۔ آج کل آرسینک کے نامیاتی اور نائیٹروجن کے ہائیڈروسائنک تیزابوں کے علاوہ فینول کے ٹرائی ایزائم جیسے ماخوذات زیادہ مقبول ہیں۔ ویت نام کی جنگ میں امریکہ نے ایجنٹ اورنج (Agent Orange) کے نام سے عمومی نبات کش مرکبات وسیع پیمانے پر استعمال کیے۔

نبات خور Herbivore

کوئی بھی جاندار جو معمول کے حالات میں پودے، الجی اور ضیائی تالیف کے اہل بیکٹیریا کو خوراک بناتا ہے، نبات خور









نبات خور گروہ بڑا متنوع ہے اس میں حشرات ممالیا اور پرندے سب شامل ہیں۔ (1) ہرن اور ہرنوٹے (2) بعض لاروا پتے کی دو تہوں کے درمیان موجود بافتوں پر پلتے ہیں۔ (3) تتلیاں، پھولوں کے رس اور پتوں دونوں سے استفادہ کرتی ہیں۔ (4) مویشیوں کا شمار بڑے نبات خور جانوروں میں ہوتا ہے۔

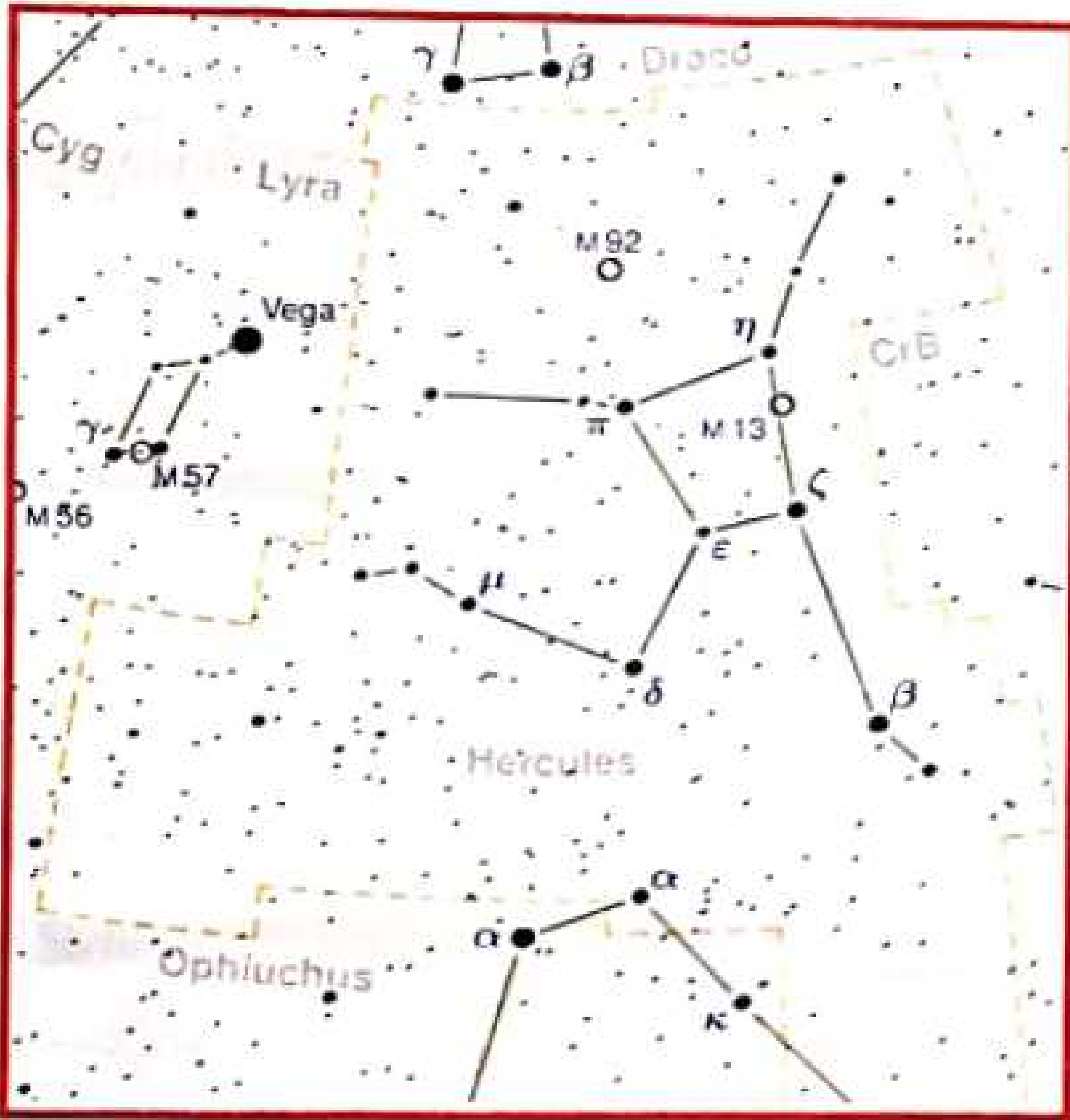
کہلاتا ہے۔اس تعریف کی رو سے کئی فنجائی، کچھ بیکٹیریا، اکثر جانور، تقریباً ایک فیصد پھولدار پودے اور کچھ اولین جانداران (Protists) نبات خور کہلاتے ہیں۔ ماہرین کا ایک مکتبِ فکر صرف جانوروں کو نبات خور قرار دیتا ہے اور فہرستِ بالا میں شامل دیگر جانداروں کے لیے نباتی امراض زا (Plant pathogen) کی اصطلاح استعمال کرتا ہے۔مردہ پودوں پر پلنے والے خرد حیاتیوں کو سپروٹراف (Saprotroph) کہا جاتا ہے۔ دیگر پودوں سے غذائیت حاصل کرنے والے پھول دار پودوں کے لیے طفیلی نباتات (Parasitic plants) کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔

حیوانات میں ہر وہ جاندار نبات خور ہے جس کی ساخت اور فعلیات نباتی مواد کھانے کے لیے وضع کی گئی ہے۔ نبات خوروں کو مزید کئی گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔صرف پھل کھانے والے Frugivores ، صرف پتّے کھانے والے Folivores اور صرف رس چُوسنے والے Nectarivores کہلاتے ہیں۔ بڑے جانوروں میں یہ تقسیم زیادہ کامیاب نہیں۔ضرورت اور دستیابی کے مطابق جانور، پتّے، پھل، پھول اور جڑیں سب کھا جاتے ہیں۔

بڑے نبات خور جانوروں میں چار خانوں پر مشتمل معدہ، کترنیوں (Rodents) کی ہمیشہ بڑھتی ہوئی کچلیاں (Canines) اور مویشیوں اور بھیڑ بکریوں کے پیسنے والے چوڑے دانت اس طرزِ خوراک کے حوالے سے موجود مخصوص ساختیں ہیں۔ گوشت خوروں کے مقابلے میں فی اکائی حجم، کم غذائیت کے حامل پودوں پر گزارا کرنے والے بڑی جسامت کے جانوروں کو خوراک کی ایک بڑی مقدار کھانا پڑتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ان میں دورانِ ارتقاء جُگالی کا نظام پیدا ہوا۔ یہ جانور چرنے کے دوران اپنی خوراک معدے کے ایک حصے میں جمع کر لیتے ہیں اور پھر فراغت کے ساتھ اسے دوبارہ منہ میں لاتے، چباتے اور نگلتے رہتے ہیں۔ نباتی ریشوں اور دیگر ساختوں کو ہضم کرنے کے لیے ان کے جسم میں مخصوص خامرے بھی موجود ہوتے ہیں۔

Hercules ہرکولیس

ہرکولیس ایک شمالی مجمع النجوم ہے جو مجمع النجوم Vega کے نزدیک اور انوارشمالی، (Corona borealis) اور مجمع النجوم Lyra کے درمیان واقع ہے۔ یہ 88 جدید مجامع النجوم میں سے پانچواں بڑا مجمع النجوم ہے۔ جو بطلیموس کے 48 مجامع النجوم میں بھی شامل تھا۔ یونانیوں نے ستاروں کے اس جھرمٹ میں موجود کچھ



مجمع النجوم ہرکولیس

ستاروں کو خاص ترتیب میں ملایا اور اسے اپنے ایک اساطیری ہیرو ہرکولیس سے مشابہہ قرار دیا۔ اس مجمع النجوم میں درجۂ اوّل کی تابانی کا کوئی ستارہ نہیں۔ اس کا ایک روشن ترین ستارہ، نیو ہرکولیس کرۂ ارض سے 27.4 نوری سال کے فاصلے پر واقع ہے۔ آسمانوں میں واقع نقطہ جو کہکشانی مرکز کے گرد شمسی گردش کی سمت کی نشان دہی کرتا ہے، وہ ہرکولیس میں واقع ہے۔

Heredity توارث

نسل درنسل پیدائش کے عمل میں اُن خصوصیات کی منتقلی،

جن کے سبب اولاد اپنے والدین سے مشابہہ ہوتی ہے، توارث کہلاتی ہے۔ اگر چہ یہ عمل عمومی سطح پر صدیوں سے معلوم تھا لیکن اس کی درست میکانیات کی تسلی بخش تشریح بیسویں صدی کے وسط میں ہو سکی۔ اس مقصد کے لیے درکار مناسب طاقت کی خردبین اور دیگر تحقیقی ذرائع میسر آنے سے پہلے یہ دیکھنا واقعی ناممکن تھا کہ نر اور مادہ جنسی خلیوں کے مرکزوں میں وہ کون سا مواد ہے، جو والدین کے خصائص کو اولاد تک منتقل کرتا ہے۔ اگر چہ نسل کشی جیسے عملی مقاصد کے لیے توارثی عوامل کا استعمال صدیوں سے رائج تھا لیکن اس کے اوّلین قوانین آسٹریا کے راہب گریگر مینڈل نے دریافت کیے۔ اُس نے مٹر کے پودوں کی باہمی نسل کشی کے تجربات سے اخذ کردہ یہ قوانین 1866ء میں چھپوائے۔ اس نے پتا چلایا کہ بعض خصائص باقاعدہ نسل در نسل منتقل ہوتے ہیں اور بعض توارثی اکائیاں پودوں کو ہر دو والدین سے ملتی ہیں۔ مینڈل نے ان اکائیوں کے لیے فیکٹر کی اصطلاح استعمال کی۔ آج ہم انہیں جینز کہتے ہیں۔ جینز انفارمیشن کی اکائیاں ہیں جو کسی خاص قابلِ توارث خاصیت کو بیان کرتی ہیں۔ کسی فرد یا گروہ میں موجود تمام جینیاتی اِن پٹ جینوٹائپ کہلاتا ہے جبکہ جاندار میں جو خصائص نظر آتے ہیں انہیں فینوٹائپ کہا جاتا ہے۔ اس وقت موجود سائنسی تحقیقی ذرائع مینڈل کے نظریات کو خلوی ساختیات کے ساتھ ہم آہنگ نہ کر پائے۔ نتیجتاً اس کا کام گوشۂ گمنامی میں چلا گیا۔ حتیٰ کہ 1900ء میں ڈچ ماہرِ نباتیات ہوگوڈی وریز (Hugo de Vries) نے اسے دوبارہ دریافت کیا اور آگے بڑھایا۔ ڈی وریز نے نسل بعد نسل آنے والے جینیاتی تغیر کو میوٹیشن کا نام دیا۔ آج بھی تعریف کے مطابق میوٹیشن ڈی این اے کی فعلی اکائی یعنی جین میں آنے والی تبدیلی کا نام ہے۔

ڈی این اے 1869ء سے دریافت چلا آرہا تھا لیکن اس کا توارث کے ساتھ تعلق کافی عرصے بعد تک بھی معلوم نہیں تھا۔ 1903ء میں کروموسوم دریافت ہوا۔ 1910ء میں امریکی ماہرِ جینیات مورگن (Morgan) نے میوہ مکھی پر اپنے تجربات سے کروموسوم اور ڈی این اے کے درمیان موجود تعلق کا ثبوت مہیا کیا۔ اسی نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ کروموسوم میں آنے والا تغیر میوٹیشن پیدا کرتا ہے۔ 1940ء میں تجربات سے ثابت ہوا کہ ایک بیکٹیریا کا ڈی این اے دوسرے میں داخل کرنے سے اس کے کئی خصائص منتقل کیے جا سکتے ہیں۔ 1953ء میں واٹسن اور کرک نے ڈی این اے کا سٹرکچر دریافت کیا جس پر انہیں نوبل انعام دیا گیا۔

Hermaphroditism ذوصنفیت

نر اور مادہ تولیدی اعضاء یعنی خصیے اور بیضہ دانی دونوں کا ایک ہی جاندار میں پایا جانا ذوصنفیت کہلاتا ہے۔ فائیلم اینیلڈا اور مولسکا کے جانوروں میں حقیقی ذوصنفیت عام ہے لیکن انسانوں میں شاذ و نادر ہی موجود ہوتی ہے۔ البتہ اس سے ملتی جلتی ایک حالت بالعموم مل جاتی ہے اور اسے کاذب ذوصنفیت (Pseudo hermaphroditism) کہا جاتا ہے۔ اس حالت میں موجود مادہ کے بیرونی جنسی اعضاء کلی یا جزوی طور پر نرنُما ہو سکتے ہیں لیکن اندرونی نسوانی اعضاء بھی موجود ہوتے ہیں۔ اس حالت کو نرمادیّت (Gynandry) کہا جاتا ہے۔ اس حالت میں موجود نر کے بیرونی جنسی خصائص جزواً مادہ سے مشابہہ ہوتے ہیں لیکن ان میں بھی فوطے، بالعموم غیر نزولی حالت میں، موجود ہوتے ہیں۔

Hermit Crab ہرمیٹ کریب

(دیکھیے : Crab)

Heroin ہیروئن

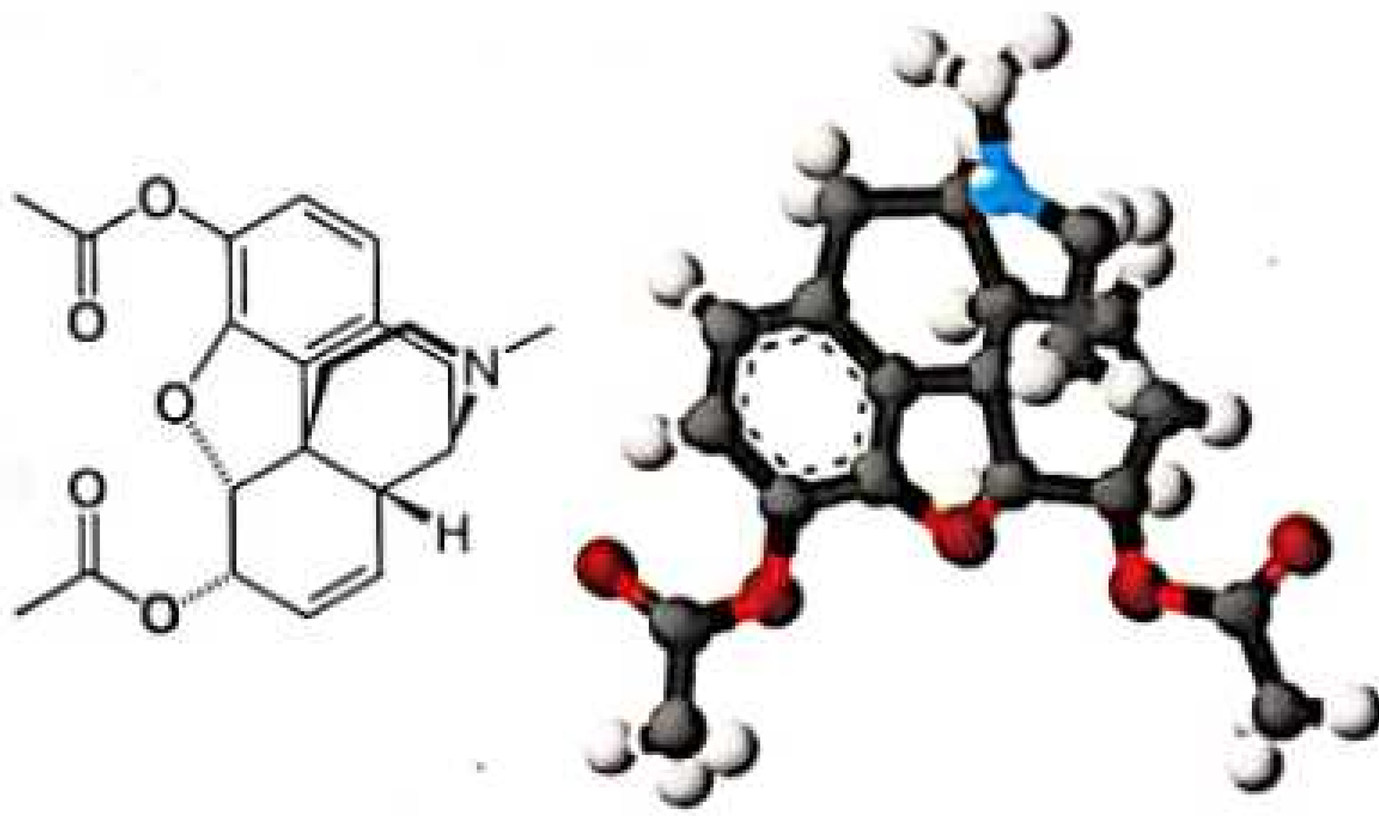
ہیروئن، افیون سے براہِ راست یا اس کے ماخذ مارفین

سے ماخوذ ایک نشہ آور مرکب ہے ۔ یہ مارفین کی ایسی ٹائیلیشن (Acetylation) سے تیار کیا جاتا ہے۔ سفید قلمی صورت میں دستیاب اس مرکب کا نام ڈائی ایسی ٹائل مارفین ہائیڈروکلورائڈ (Diacetylmorphine hydrochloride) ہے۔ اسے 1874ء میں تیار کیا گیا۔ تب ماہرین کا خیال تھا کہ یہ نہ صرف علّت بنے گی بلکہ اسے مارفین کی عادت چھڑانے کے لیے بھی استعمال کیا جا سکے گا۔ بعد ازاں ثابت ہوا کہ اس کے اپنے اثرات مارفین سے شدید تر اور نشے کی علّت بھی اتنی ہی طاقت ور ہے۔ دنیا کے کئی حصّوں میں اسے اب بھی درد کش مرکب کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

ہیروئن مرکزی عصبی نظام کو سُن کرنے کے عمل کے ذریعے درد کا احساس ختم کرتی ہے اور نیند لاتی ہے۔ یہ ایک خواب ناکی کی کیفیت کو جنم دیتی ہے جس میں مرفع الحالی اور گرم جوشی کی کیفیات غالب ہوتی ہیں۔ یہ پُتلی کو سکیڑتی اور سانس کی رفتار کو کم کرتی اور متلی کی کیفیت پیدا کرتی ہے۔ اسی لیے اس کی زیادہ مقدار موت پر منتج ہو سکتی ہے۔ ہیروئن دماغ کے ان حصّوں کو تحریک دیتی ہے جو سرکشی کے ذمہ دار مرکب پیدا کرتے ہیں، علاوہ ازیں یہ دماغ کے ان حصّوں پر بھی اثر انداز ہوتی ہے جو جسمانی عدم فعالیت کے ذمہ دار



افیون سے ماخوذ مرکب ہیروئن محلِ استعمال کے اعتبار سے خالص پن کے مختلف درجوں میں تیار کیا جاتا ہے۔ خالص اور ادویاتی مقاصد کے لیے بے رنگ اور قلمی ہیروئن استعمال ہوتی ہے۔ نسبتاً سستی اور کم خالص ہیروئن سرخی مائل بھوری ہوتی ہے۔



ہیروئن کی مالیکیولی ساخت اور اس کا سہ جہتی ماڈل

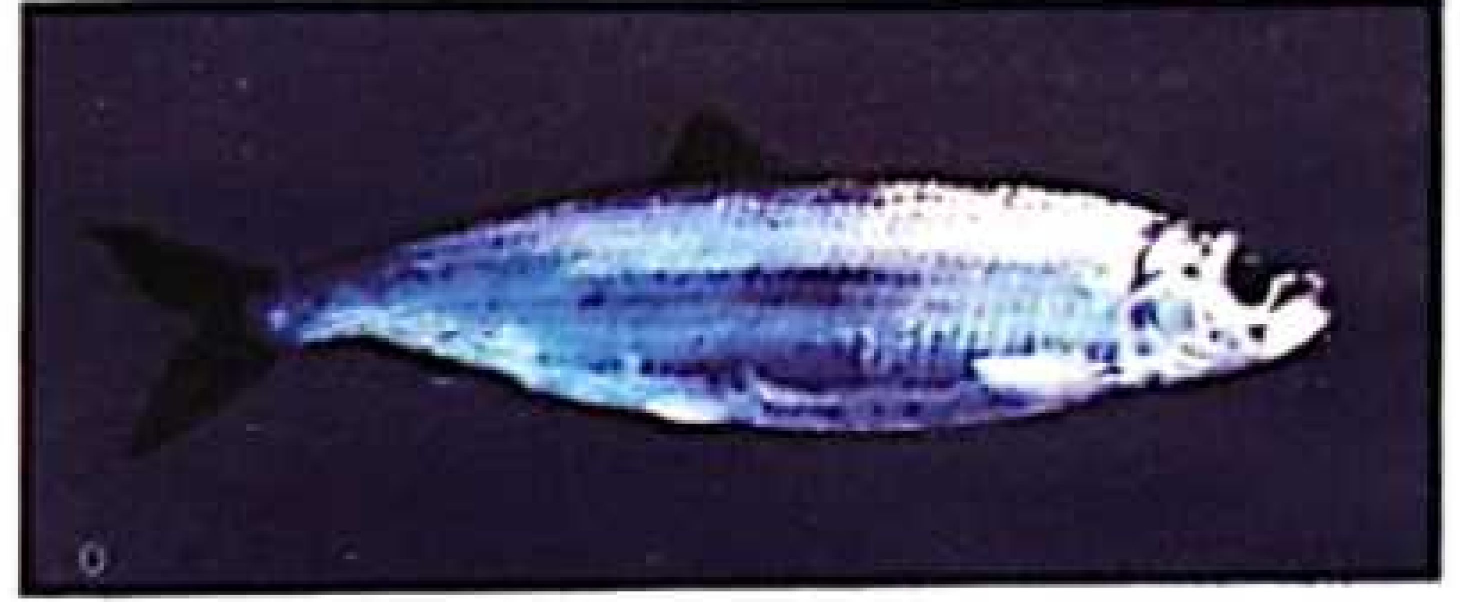
ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اس کی علّت نفسیاتی بھی ہوتی ہے اور جسمانی بھی۔ ہیروئن کا عادی ہمہ وقت اس کے حصول کی کوشش میں لگا رہتا ہے اور اس کی تسکین دہ مقدار وقت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ اسے چھوڑنا تکلیف دہ اور بعض اوقات خطرناک ہوسکتا ہے۔ اسے چھوڑنے کی کوشش میں اس علّت کا عادی شخص سراسیمگی، متلی، عضلاتی تشنج، کپکپی اور نسیان کا شکار ہوسکتا ہے۔ حاملہ عورتوں کی یہ علّت نومولود تک منتقل ہوتی ہے۔ پیدا ہونے پر اس کی کیفیات بڑی حد تک ہیروئن چھوڑنے جیسی ہوتی ہیں۔ ہیروئن کے عادی افراد کو ہیپاٹائٹس، نمونیا اور ایڈز لاحق ہوسکتی ہیں۔

Herpetology ہرپیٹالوجی

ہرپیٹالوجی حیوانیات (Zoology) کی ایک شاخ ہے جس میں جل تھلیوں (Amphibians) اور خزندوں (Reptiles) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ان میں سلامینڈر، مینڈک، سانپ، چھپکلیاں، کچھوے اور مگرمچھ وغیرہ شامل ہیں۔

Herring ہیرنگ

جانوروں کے کلیوپی آئیڈی (Clupeidae) خاندان میں



بحر اوقیانوس کی ہیرنگ مچھلی (Clupea harengus)

موجود 70 جینرا (Genera: واحد جینس) کی رکن مچھلیوں کے لیے استعمال ہونے والا عام نام، ہیرنگ ہے۔ یہ مچھلیاں آرکٹک اور انٹارکٹک کے سوا دنیا بھر کے سمندروں میں پائی جاتی ہیں اور وسیع پیمانے پر کھائی جاتی ہیں۔ ان میں سے بیشتر بہت بڑے بڑے گروہوں کی شکل میں ہوتی ہیں اور خاص جالوں کی مدد سے بڑی مقدار میں پکڑی جاتی ہیں۔

ہیرنگ کا تعلق قدیم ترین ہڈی دار مچھلیوں سے ہے۔ ان کے پنکھ (Fins) میں سہارا دینے والی ہڈی نما ساخت نہیں ہوتی۔ سر کے علاوہ باقی جسم پر چانے پائے جاتے ہیں۔ یہ تیرنے کے لیے تیراکی پھکنا (Swim bladder) استعمال کرتی ہیں۔ ان میں سے کچھ انواع ساکن پانی میں رہتی ہیں اور کچھ تازہ پانی میں انڈے دیتی ہیں اور زندگی کا زیادہ تر حصہ سمندر میں بسر کرتی ہیں۔ ان کے انڈے زیرِ آب چٹانی یا نباتی مواد سے چمٹ جاتے ہیں اور پیچھے پیچھے چلتا نر انہیں بارور کرتا چلا جاتا ہے۔ ہیرنگ چار سال کی عمر میں انڈے دینے لگتی ہے۔ یہ مچھلی ہر سال اپنی مخصوص جگہ پر انڈے دینے کے لیے جاتی ہے۔ اس کی عمر کوئی 20 برس تک ہوتی ہے۔ سارڈین، شاڈ (Shad) اور اینچوی (Anchovy) معروف ہیرنگ مچھلیاں ہیں، شاڈ کو نمائندہ ہیرنگ مچھلی سمجھا جاتا ہے۔

Herschel, William ولیم ہرشل

جرمن نژاد برطانوی فلکیات دان ولیم ہرشل نے کچھ عرصہ موسیقی میں اپنی صلاحیتیں آزمانے کے بعد فلکیات میں بھی طبع



1738ء-1822ء

آزمائی کی۔ نظامِ شمسی کے سیارے یورینس کی دریافت اس کا اوّلین کارنامہ تھا۔ اس نے یورینس کے دو چاند Titania اور Oberon بھی دریافت کیے۔ تاہم اس کی بنیادی دلچسپی ستاروی فلکیات اور نیبولا میں تھی۔ اس نے نیبولاؤں کا مطالعہ کرنے کے بعد قرار دیا کہ جس طرح ہماری کہکشاں ستاروں کا عظیم مجموعہ ہے، اسی طرح نیبولا بھی دور دراز واقع ستاروی مجموعے ہیں۔ بعد ازاں اس نے تسلیم کیا کہ بعض نیبولا اپنی اصل میں بین الستاروی خلاؤں میں پھیلے گرد و غبار کے بادل ہیں۔ اس نے سورج کی سطح کا مطالعہ کرتے ہوئے زیریں سرخ شعاعیں بھی دریافت کیں۔ مرئی شعاعوں سے باہر دریافت ہونے والی یہ اوّلین برقی مقناطیسی شعاعیں تھیں۔ وہ زندگی بھر اپنی انعکاسی دوربینوں کو ترقی دیتا رہا۔

Hertz ہرٹز

فریکوئنسی کی اکائی ہرٹز ایک چکر فی سیکنڈ کے برابر ہے۔ اس اکائی کو یہ نام جرمن طبیعیات دان ہنرخ ہرٹز کے نام پر دیا گیا۔ اسے بالعموم کلو، میگا اور گیگا جیسے مضعاف (Multiple) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔

فریکوئنسی (ایک سیکنڈ میں چکروں کی تعداد)	علامت (یونٹ)
10^3	KHz (کلو ہرٹز)
10^6	MHz (میگا ہرٹز)
10^9	GHz (گیگا ہرٹز)
10^{12}	THz (ٹیرا ہرٹز)

Heterotroph ہیٹروٹراف

ایسا جاندار جسے اپنی ضرورت کی کاربن حاصل کرنے کے لیے نامیاتی مواد کی ضرورت پڑتی ہو، ہٹیروٹراف کہلاتا ہے۔ غذائی زنجیر میں ہٹیروٹراف صارف کی ذیل میں رکھا جاتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ آٹوٹراف کے متضاد ہے، جو کاربن ڈائی آکسائیڈ یا بائی کاربونیٹ جیسے غیر نامیاتی ذرائع سے کاربن حاصل کر کے ضیائی تالیف کے ذریعے اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں۔ فنجائی، کئی بیکٹیریا اور سارے جانور ہٹیروٹراف ہیں۔ کچھ طفیلی پودے بھی مکمل یا جزواً ہٹیروٹراف بن جاتے ہیں۔ اگرچہ حشرات خور پودے نائٹروجن حاصل کرنے کے لیے گوشت پر انحصار کرتے ہیں لیکن اس کے باوجود انہیں ہٹیروٹراف نہیں کہا جاسکتا۔

ہٹیروٹراف غیر نامیاتی سادہ مواد سے نامیاتی مرکّبات تالیف نہیں کر سکتے اس لیے انہیں آٹوٹراف پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ کوئی نوع اسی وقت ہٹیروٹراف ہوسکتی ہے جب اسے اپنی ضرورت کی کاربن حاصل کرنے کے لیے نامیاتی مرکّبات سے رجوع کرنا پڑتا ہے۔ ہٹیروٹراف کو دو گروہوں میں بانٹا جاسکتا ہے۔ جو انواع توانائی روشنی سے لیکن کاربن، نامیاتی مرکبات سے حاصل کرتی ہیں، انہیں فوٹوہٹیروٹراف (Photoheterotroph) کہا جاتا ہے۔ جو انواع کاربن کے لیے نامیاتی ذرائع پر انحصار کرتی ہے اور توانائی بھی انہی نامیاتی مرکبات سے حاصل کرتی ہیں، انہیں کیموہٹیروٹراف (Chemoheterotroph) کہا جاتا ہے۔

Hibernation سرمائی نیند

شدید سرد علاقوں میں جسمانی درجۂ حرارت کو برقرار رکھنے کی مشقت اور خوراک کی قلت سے نمٹنے کے لیے اس موسم کے کچھ حصے کے لیے جانوروں کے سو جانے کا عمل سرمائی نیند کہلاتا ہے۔ بعض جانور موسمِ سرما کی ابتدا میں اپنی خوراک بڑھا دیتے ہیں اور اسے جسمانی چربی وغیرہ کی صورت میں محفوظ کرتے ہوئے طویل نیند میں چلے جاتے ہیں۔ بے عملی کے اس دورانیے میں چربیلی بافتوں کی صورت میں محفوظ خوراک بتدریج خرچ ہوتی اور بہت نچلی سطح پر جاری فعلی سرگرمیوں کے لیے فعلی توانائی مہیا کرتی ہے۔

سرمائی نیند کے دوران جانوروں کی جسامت میں اضافہ



یہ فلو چارٹ کسی جانور کے ہیٹرو ٹراف ہونے کا تعیّن کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔

نہیں ہوتا تاہم دیگر تمام جسمانی سرگرمیاں ایک خاص کم از کم شرح پر جاری رہتی ہیں۔ بعض جانوروں کا دل ایک منٹ میں صرف چند بار دھڑکتا ہے۔ نقطۂ انجماد سے کم کے علاقوں میں سرد خون والے جانوروں کے لیے سرمائی نیند اختیار کرنا لازمی ہو جاتا ہے۔ بعض حشرات اپنی زندگی کا لاروائی مرحلہ نیند کی اس حالت میں گزارتے ہیں۔ اس صورت میں ان کے افزائشی چکر کا سرمائی نیند سے بڑا گہرا تعلق ہوتا ہے۔ گرم خون والے جانوروں کا میٹا بولزم ان کا جسمانی درجۂ حرارت برقرار رکھنے کا ذمہ دار ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ان میں سے اکثر نقطۂ انجماد کے علاقے کی سختی جھیل جاتے ہیں۔ ریچھ اور چمگادڑ جیسے جانور اپنے غاروں میں پناہ لیتے ہیں۔ مچھلی اور مینڈک تالابوں کی تہہ میں خطِ انجماد سے نیچے چلے جاتے ہیں۔ خرگوش اور گلہری جیسے بعض جانور خوراک کو ذخیرہ کرتے اور سال کے ٹھنڈے حصے اپنے بلوں میں گزار دیتے ہیں اور گرم دنوں کے آتے ہی بیدار ہو جاتے ہیں۔

سرمائی نیند سے مشابہہ ایک عمل Aestivation یا Estivation ہے۔ اس میں جانور خشک سالی اور حرارت سے بچنے کے لیے خفتہ حالت میں چلے جاتے ہیں۔ پودے اور بیکٹیریا بھی پانی کی قلت اور بہت کم یا بہت زیادہ درجۂ حرارت سے بچنے کے لیے اپنی فعالیت کو ایک خاص درجے سے نیچے لے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر بیکٹیریا اپنے جسم کے گرد سپور بنالیتا ہے۔

Hickory ہکوری

اخروٹ کے جوزیہ (Juglandaceae) خاندان کی جنیس *Carya* میں شامل 19 انواع کے پودوں کے لیے نام ہکوری استعمال کیا جاتا ہے۔ ہکوری پَت جھاڑ درخت ہے جس کی زیادہ تر اَنواع برِاعظم امریکہ میں جبکہ کچھ جنوب مشرقی ایشیا میں ملتی ہیں۔ طویل ترین ہکوری امریکہ میں ملنے والا *Carya illinoinensis*

چند عام جانور سرمائی نیند کی حالت میں


چمگادڑ


مچھلی


ریچھ


کچھوا


ہیمسٹر


خرگوش

موسم کی شدت اور قلتِ غذا جیسے نامساعد حالات میں جانور طویل عرصے کی عدم فعالیت اختیار کرتے ہیں اس دوران وہ زیادہ تر نیند یا غنودگی کی کیفیت میں ہوتے ہیں۔ یہ عمل سرمائی نیند کہلاتا ہے۔





طویل ترین ہکوری (*Carya illinoinensis*) کا درخت،پتے اور پھل

ہے۔ امریکہ میں اس کا پھل خشک میوے کے طور پر مونگ پھلی کے بعد سب سے زیادہ کھایا جاتا ہے۔ ہکوری کی قیمتی لکڑی کے حصول کے لیے اسے اتنی بے دردی سے کاٹا گیا کہ اس کی بعض انواع معدوم ہونے تک پہنچ گئیں۔

ان درختوں پر بہار میں چھوٹے زردی مائل سبز پھولوں کے آویزے (Catkin) لگتے ہیں۔ان کے پتے چوڑے اور پنکھ نما شاخ پر Pinnate کی صورت میں لگتے ہیں۔ان کا گول پھل 2 تا 5 سینٹی میٹر لمبا اور 1.5 تا 3 سینٹی میٹر قطر کا ہوتا ہے۔

اکثر ہکوری درختوں کی لکڑی انتہائی سخت، بھاری اور لچک دار ہوتی ہے۔ یہ اوزاروں کے دستے، گولف کے ڈنڈے اور دیگر سخت چوبی اشیاء بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔ اس کی لکڑی کے لیے نمی خطرناک ہوتی ہے۔

Hipparchus ہپارکس



190-120 ق م

یونانی ماہرِ فلکیات، جغرافیہ دان اور ریاضی دان ہپارکس آج کے ترکی میں شامل علاقے Nicaea میں پیدا ہوا۔اصطلاح کے باضابطہ معنوں میں وہ پہلا فلکیات دان تھا جس کے متعلق ریکارڈ محققین کو دستیاب ہوسکا ہے۔

ہپارکس نے اپنے مشاہداتی کام کا زیادہ تر حصّہ جزیرہ رہوڈ میں مکمل کیا۔ ان تحقیقات کا ریکارڈ بطلیموس کی کتاب ایلماجسٹ (Almagest) میں محفوظ ہے۔ اسی کام کی بنیاد پر بطلیموس نے فلکیات پر اپنا ارض مرکزی نظریہ (Geocentric Theory) پیش کیا۔اس نے Precession of the Equinoxes، سورج کے ظاہری مدار کی بے قاعدگی اور چاند کے مدار میں نظر آنے والی بے ضابطگی پر ہپارکس کے خیالات درج کیے۔ اُس نے موسموں کی طوالت اور سال کی لمبائی کا حساب بڑی درستگی سے لگایا۔ اسے چاند اور سورج گرہن کے دورانیے کی پیائش میں خاص دلچسپی تھی۔ ہپارکس نے 850 ستاروں پر مشتمل اجرامِ فلکی کے محلِ وقوع پر مشتمل ایک نقشہ بھی تیار کیا۔ اس نے ستاروں کو ان کی تابانی کے اعتبار سے مختلف درجات میں تقسیم کیا۔ ہپارکس نے چاند گرہن کے دوران اختلاف منظر (Parallax) کے مشاہدے سے طول بلد کے تعین کا ایک طریقہ بھی وضع کیا۔ ٹرگنومیٹری کا پہلا باضابطہ استعمال بھی ہپارکس نے کیا اور مثلثی نسبتوں کی مطابقت میں وتروں کا ایک جدول بھی تیار کیا۔ ہپارکس کی اپنی تحریروں میں سے صرف ایک دستیاب ہے اور یہ متقدمین کے فلکیاتی کاموں پر سیر حاصل ناقدانہ تبصرہ ہے۔اس نے غالباً جزیرہ رہوڈ میں انتقال کیا۔

Hippopotamus دریائی گھوڑا

دریائی گھوڑا، نباتات خور ممالیا ہے۔ اس کا تعلق



دریائی گھوڑا اپنا زیادہ تر وقت پانی میں یا اس کے کنارے چرتے ہوئے گزارتا ہے۔

ہپوپوٹیمیڈی (Hippopotamidae) خاندان سے ہے۔ حالیہ ہونے والے DNA مطالعات سے پتہ چلتا ہے کہ وہیل (Whale) ان کی قریب ترین رشتہ دار ہے۔ یہ حاری (Tropical) افریقہ کا جانور ہے اور دریاؤں میں رہتا ہے۔ جسامت کے اعتبار سے اس کی دو اقسام ہیں۔ بڑے دریائی گھوڑے *(Hippopotamus amphibius)* کی ٹانگیں چھوٹی، جسم چوڑا اور کھال کا رنگ سرمئی اور بھورا ہوتا ہے۔ نر کی اونچائی کندھوں تک 5 فٹ اور وزن 4500 کلوگرام تک ہوتا ہے۔ مادہ کی جسامت قدرے کم ہوتی ہے۔ اس کا منہ چوڑا اور نچلے جبڑے کی کچلیاں (Canines) تاحیات بڑھتی رہتی ہیں۔ اس کی آنکھیں تقریباً سر کے اوپر ہوتی ہیں اور اسی لیے یہ پانی کی سطح کے عین نیچے رہ کر بھی باہر دیکھ سکتا ہے۔ یہ جانور 12 تا 18 کی نفری کے گلوں میں گھومتا ہے۔ ان کا زیادہ تر وقت کھڑے ہو کر زیرِ آب تیرنے میں گزرتا ہے۔ تیراکی کے دوران یہ آبی پودے کھاتا ہے۔ ہر پانچ منٹ کے بعد اسے سانس لینے کے لیے سطح پر آنا پڑتا ہے۔ رات کے وقت دریائی گھوڑے کنارے کے ساتھ ساتھ چرتے ہیں۔ اس کا شکار زیادہ تر گوشت کے لیے کیا جاتا ہے۔ قدیم افریقی اس کی کھال سے ڈھالیں اور کوڑے بناتے تھے۔ یہ جانور کبھی افریقہ میں عام پایا جاتا تھا لیکن اب اس کی حفاظت کے لیے علاقے مخصوص کرنا پڑے ہیں۔

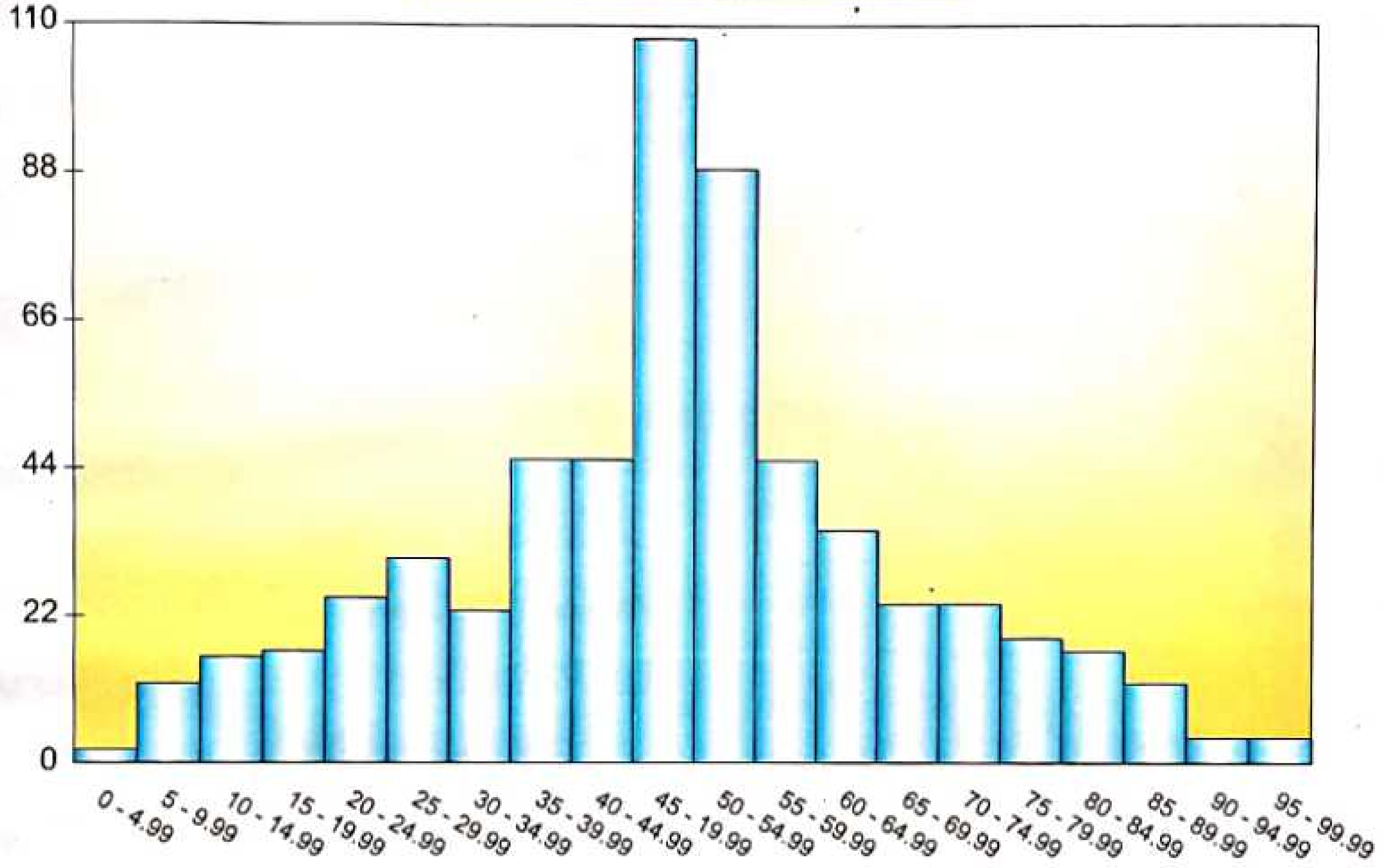


پست قامت دریائی گھوڑا پانی میں زیادہ راحت محسوس کرتا ہے۔ جبڑے کی مخصوص ساخت کے باعث اس کا منہ مقابلتاً خاصے بڑے زاویے تک کھل جاتا ہے۔

پست قامت دریائی گھوڑا *(Choeropsis liberiensis)* مغربی افریقہ میں ملتا ہے۔ کندھوں تک اس کا قد تقریباً 80 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔ اس کا وزن 180 کلوگرام تک ہوجاتا ہے۔ یہ زیادہ تر تنہا رہنا پسند کرتا ہے اور اس کا زیادہ تر وقت دریا کے کنارے چرنے میں گزرتا ہے۔ یہ دن کا بڑا حصہ دریا کے کنارے اُگے گھنے جھنڈوں میں گزارتا ہے۔

Histogram ہسٹوگرام

ہسٹوگرام، گراف کی ایک شکل ہے، جس میں قدروں کی مخصوص جماعتوں کی فریکوئنسی کو ظاہر کرنے کے لیے مستطیلی بار استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ جماعتیں بیانیہ بھی ہوسکتی ہیں۔ ان جماعتوں کی ایک مثال، مختلف پارٹیوں کو دیے گئے ووٹ ہیں۔ علاوہ ازیں یہ جماعتیں اعداد یا فیصد میں بھی ہوسکتی ہیں، اس کی مثال آبادی میں عمر کے مختلف گروپوں کے فیصد تناسب کو ظاہر کرنے کے لیے بنایا گیا بار گراف ہے۔ یہ گراف بناتے ہوئے مستطیل کی چوڑائی جماعتی وقفوں کے تناسب اور ان کی اونچائی وقوعی فریکوئنسی



دو متغیر مقداروں کے باہمی تعلق ظاہر کرنے کا ایک تصویری طریقہ ہسٹو گرام ہے۔ جماعتی وقفوں کے حامل متغیر کو بالعموم x-axis کے ساتھ پلاٹ کیا جاتا ہے۔ مثلاً کسی ملک میں عمر کے مختلف گروہوں کی تعداد فی صد ظاہر کرنے کے لیے ہسٹو گرام استعمال کیا جاسکتا ہے۔

کو ظاہر کرتی ہے۔ یہ گراف زیادہ تر شماریات میں استعمال ہوتا ہے۔

Histology نسیجیات

جانداروں کی بافتوں کا مطالعہ نسیجیات کہلاتا ہے۔ بافتیں ایک جیسے خلیوں کے گروپ ہیں جو پودوں اور جانوروں میں ملتے ہیں۔ نسیجیات کے ماہرین پورے جسم سے لے کر خلوی مالیکیولی اجزاء تک کی تمام سطحوں پر بافتوں کا مطالعہ کرتے ہیں۔

حیوانی بافتوں کی چار بڑی اقسام ہیں۔ پہلی قسم اپی تھیلیم بافتیں ہیں جو بہت تھوڑی بین الخلوی جگہ کی حامل ہیں۔ دوسری قسم نسبتاً کھلی بین الخلوی جگہ اور زیادہ بین الخلوی مواد کی حامل بافت ہے جو وتری بافت کہلاتی ہے۔ تیسری قسم عضلاتی بافت ہے جو سکڑنے کی تخصیصی صلاحیت رکھتی ہے۔ چوتھی قسم عصبی بافت ہے جس میں برقی انگیزوں (Electric impulses) کے ایصال کا خاص بندوبست ہے۔ ہسٹولوجی کے بعض ماہرین خون کو ایک الگ بافت مانتے ہیں۔ یہ بافتیں مختلف طریقوں سے مل کر مخصوص اعضاء کی تشکیل کرتی ہیں۔

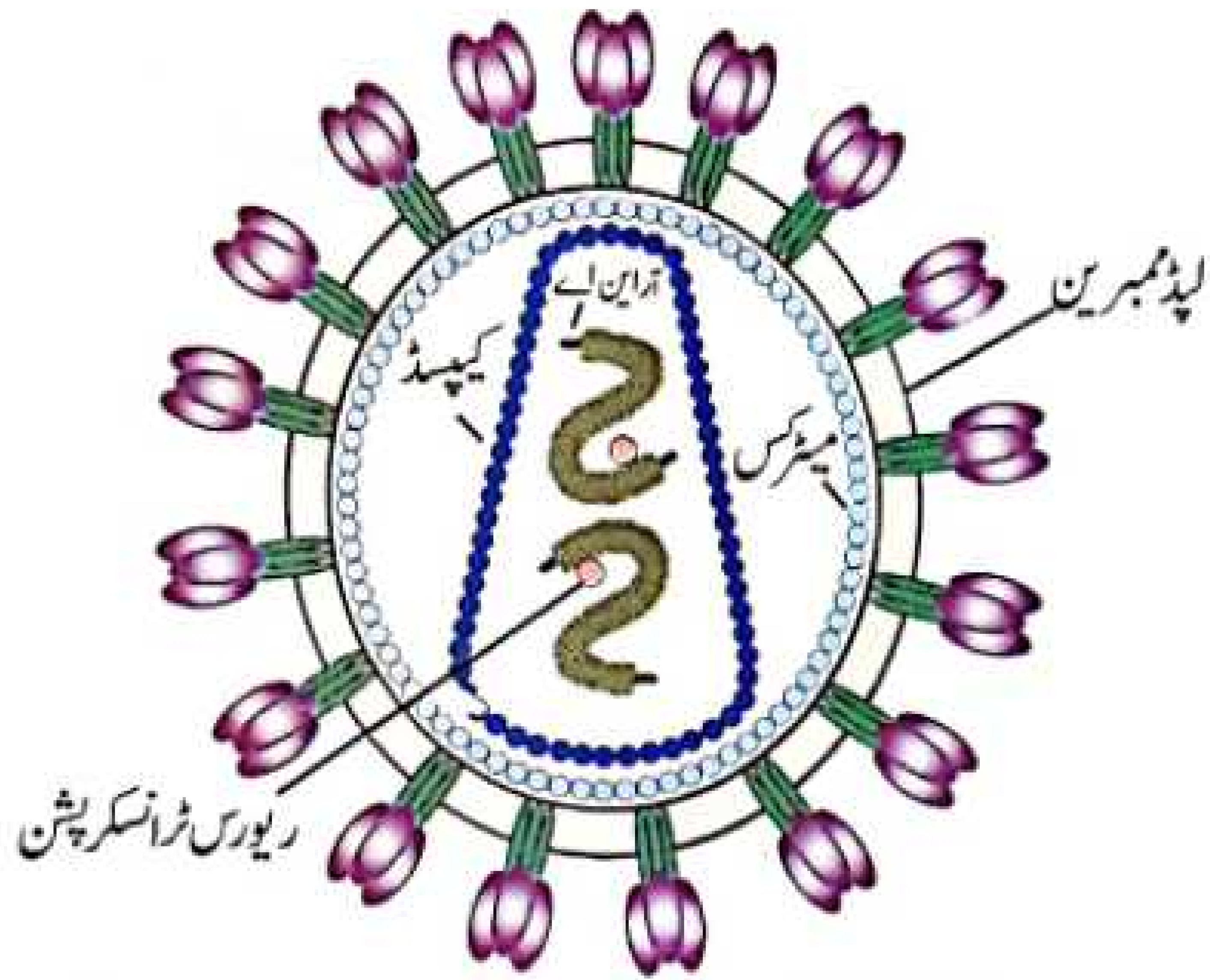
زیادہ تر پودے پانچ طرح کی بافتوں سے مل کر بنے ہیں۔ غیر ممیز اور قبل تفرقی بافت میرسٹیمیٹک (Meristematic) بافت کہلاتی ہے۔ خوراک اور دیگر مرکبات کی ذخیرہ گاہ کا کام دینے والی بافت پیرن کائما(Parenchyma) ہے۔ پودے میں تیار اور

خام مال کی نقل وحمل میں استعمال ہونے والی بافت ویسکولر (Vascular) کہلاتی ہے۔ ضیائی تالیف کا کام کولن کائما (Collenchyma) کے سپرد ہے۔ کولن کائما اور سکلیرن کائما (Sclerenchyma) نامی بافتیں پودے کو میکانی سہارا فراہم کرتی ہیں۔

ہسٹولوجی کے ماہرین بافتی مطالعے کے لیے ٹشو کلچر، رنگی مادے، خردبین اور ایکس رے انکسار جیسی تکنیکوں سے کام لیتے ہیں۔ مطالعے کے اس میدان کو کئی شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ نمو پذیر جین میں بافتی تشکیل وتخصیص کا مطالعہ Developmental Histology کہلاتا ہے۔ فعلیاتی سرگرمی اور بیرونی عضوی ساخت کے تغیرات کا مطالعہ فزیالوجیکل ہسٹولوجی میں کیا جاتا ہے۔ بافتی ساخت کے کیمیائی اجزائے ترکیبی کو ہسٹوکیمسٹری میں زیرِ غور لایا جاتا ہے۔ بافتوں میں انزائم اور دیگر مالیکیولوں کے قدری (Quantitative) مطالعے کے لیے ایمیونو سائٹوکیمسٹری (Immunocytochemistry) میں بنائے گئے ضد اجسام کام آتے ہیں۔ اسی میں بافتوں کی موت، ان کی از سرِ نو پیدائش اور بیرونی چوٹ یا عضوی حملے کے ردِعمل کا مطالعہ بھی کیا جاتا ہے۔ ہسٹولوجی کے ماہرین بافتی جائزے سے بیمار بافتوں کی شناخت کر سکتے ہیں۔

HIV ایچ آئی وی

ہیومن ایمیونو ڈیفیشنسی وائرس (Human Immunodeficiency Virus = HIV) ایک ریٹرو وائرس ہے جو انسان میں ایڈز (Acquired Immunodeficiency Syndrome = AIDS) پیدا کرسکتا ہے۔ ایڈز انسانی جسم کی ایک حالت ہے جس میں اس کا مدافعتی نظام ناکام ہونے لگتا ہے اور وقتاً فوقتاً ہونے والی مختلف انفیکشنز مہلک ثابت ہوتی ہیں۔ یہ انفیکشن پیدا



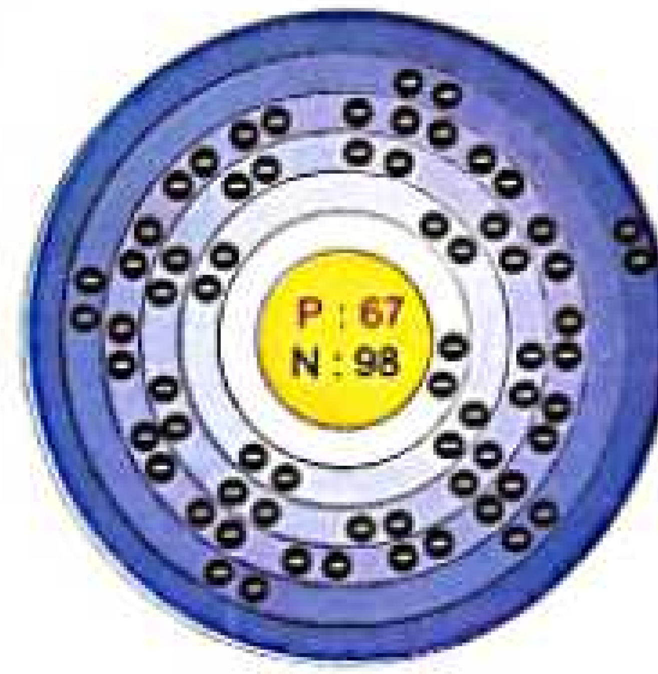
گلائیکو پروٹین کی مدد سے یہ وائرس اپنے ہدف خلیے کی سطح سے چمٹ جاتا ہے۔

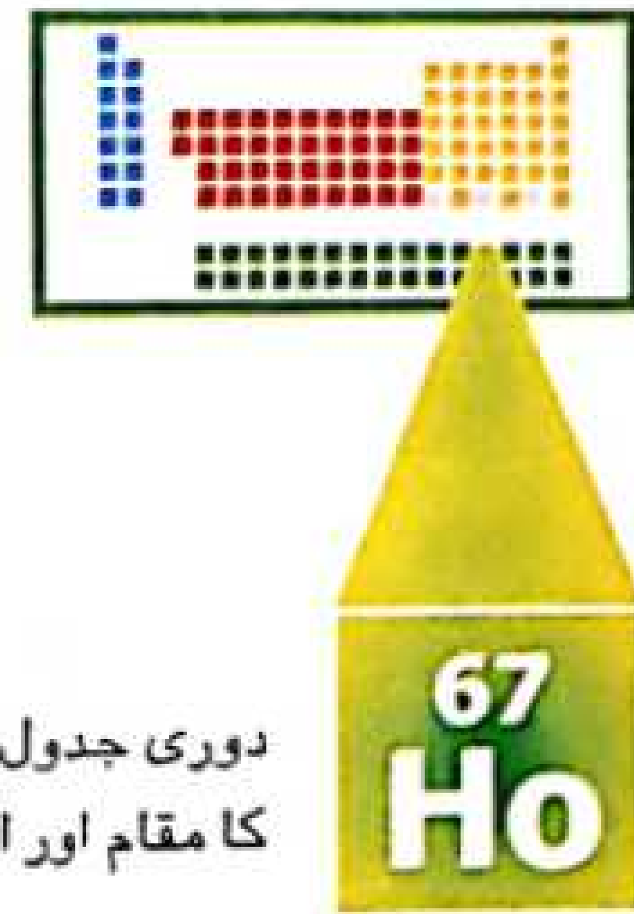
کرنے والے وائرس خون، تناسلی مادے، تناسلی رطوبتوں اور چھاتی کے دودھ سے پھیلتے ہیں۔ ان جسمانی رطوبتوں میں یہ وائرس بجائے خود یا متاثرہ مدافعتی خلیوں کے حصے کے طور پر موجود ہوتا ہے۔ غیر محفوظ جنسی عمل، آلودہ سوئی اور متاثرہ ماں کا دودھ اس بیماری کے پھیلاؤ کے تین بڑے ذرائع ہیں۔

انسانوں میں یہ بیماری نسبتاً نئی ہے۔ 1981ء میں یہ پہلی بار شناخت میں آئی اور جنوری 2003ء تک ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن کے مطابق یہ ڈھائی کروڑ لوگوں کو ہلاک کرچکی تھی۔ ایک اندازے کے مطابق دنیا کی کل آبادی کا 0.6 فیصد اس میں مبتلا ہے۔ انسانوں میں یہ بیماری جسمانی مدافعتی خلیوں کو متاثر کرتی ہے جس کے نتیجے میں یہ دیگر انفیکشن کی مدافعت کے قابل نہیں رہتے۔ اس وائرس کے خلاف دستیاب ہونے والی بعض دواؤں نے ایڈز کے مریضوں کی زندگی بڑھادی ہے اور مستقبل میں مزید اضافہ متوقع ہے۔

Holmium ہولمیم

ہولمیم ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت Ho،





دوری جدول کی لینتھینائڈ سیریز میں ہولمیم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل۔

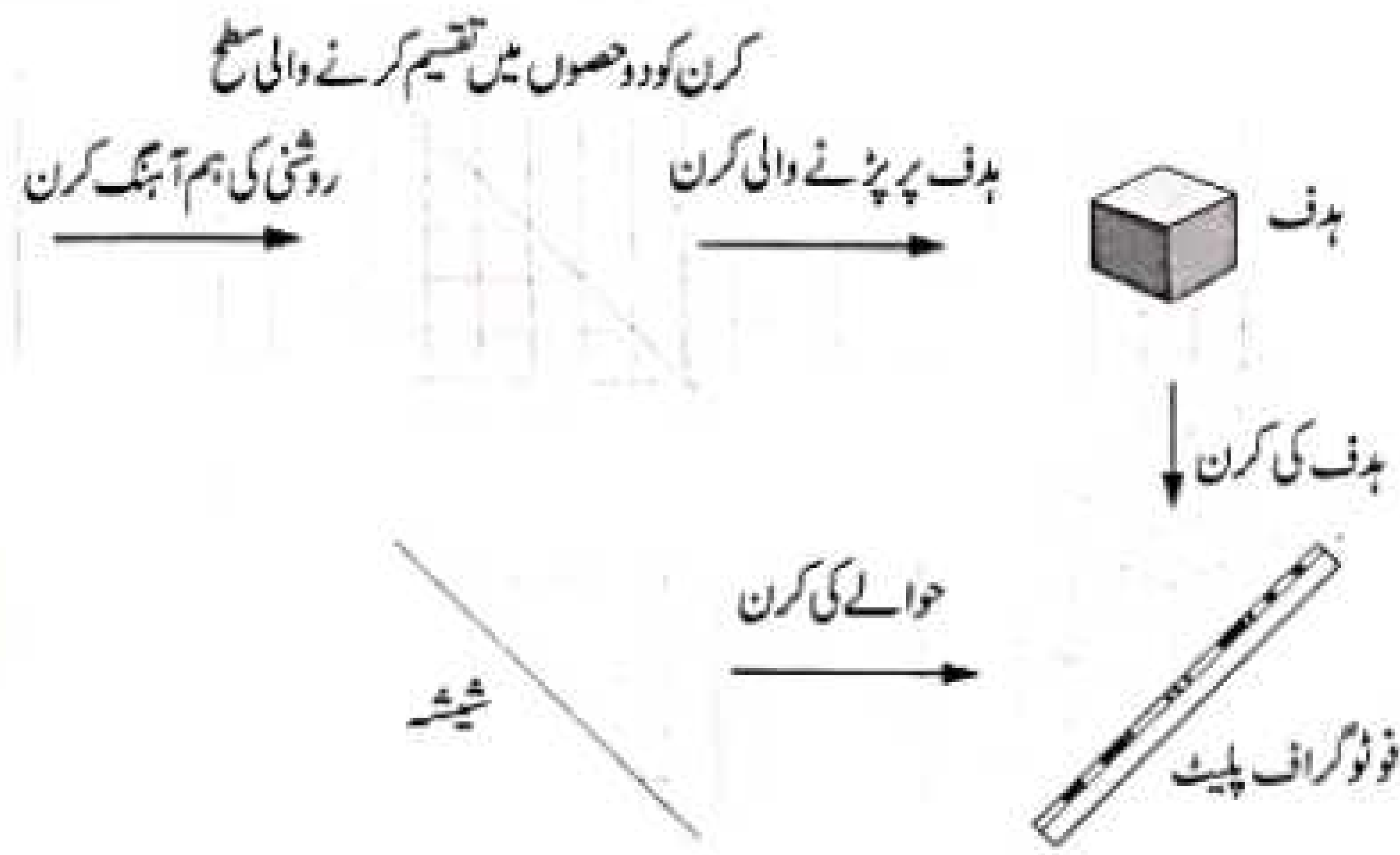
ایٹمی نمبر 67، ایٹمی وزن 165 اور کثافتِ اضافی 8.78 ہے۔ ہولمیم ایک نرم ورق پذیر نقرئی رنگ کی چمکدار دھات ہے۔ دوری جدول میں اسے لینتھینائیڈ سلسلے (Lanthanide series) میں رکھا گیا ہے۔ صنعتی پیمانے پر اسے بالعموم ہولمیم ہیلائیڈ کی تخفیف سے حاصل کیا جاتا ہے۔ یہ دھات عام درجۂ حرارت پر مستحکم ہے لیکن نمی کی موجودگی میں اور گرم کرنے پر تیزی سے تکسیدی عمل سے گزرتی ہے۔ یہ دیگر نایاب ارضی دھاتوں کے ساتھ آکسائیڈ معدنیات یعنی گیڈیلونائیٹ اور مونازائیٹ کی صورت میں بھی ملتی ہے۔ اس دھات یا اس کے آکسائیڈ کو تجارتی پیمانے پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ دھات 1879ء میں سویڈش کیمیا دان Per Teodor Cleve نے دریافت کی تھی۔

Holography ہولوگرافی

کسی شے کی سہ جہتی (3D) شبیہ کو ریکارڈ کرنے اور پھر پیدا کرنے کا عمل ہولوگرافی کہلاتا ہے۔ اپنی اصل میں یہ روشنی استعمال کرتے ہوئے انفارمیشن کے ذخیرے، اس کی پروسیسنگ اور اس کے دوبارہ حصول کا ایک طریقہ ہے۔

1947ء میں ہنگری کے طبعیات دان ڈینس گیبر (Dennis Gabor) نے ہولوگرافی ایجاد کی اور اس خدمت کے اعتراف میں اسے 1971ء کا طبعیات کا نوبل انعام دیا گیا۔

اس مقصد کے لیے شئے پر سے منعکس ہونے والی روشنی کی لہروں کے مجموعے فلم پر ریکارڈ کیے جاتے ہیں۔ ہولوگرافی کو بعض اوقات بغیر عدسے کی فوٹوگرافی بھی کہا جاتا ہے کیونکہ اس میں کسی طرح کے عدسے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ اس عمل کے نتیجے میں بننے والی فلم یا پلیٹ کو ہولوگرام (Hologram) کہتے ہیں۔ ہولوگرافی میں استعمال ہونے والی روشنی کی لہروں کا ایک ہی فیز (Phase) میں ہونا ضروری ہے۔ اس طرح کی روشنی کو ہم آہنگ (Coherent) کہا جاتا ہے۔ یہ روشنی لیزر آلات کی مدد سے پیدا کی جاتی ہے۔ زیرِ کار شئے پر ڈالنے سے پہلے روشنی کو دو حصّوں میں تقسیم کرلیا جاتا ہے۔ ان میں سے ایک حصّہ حوالے کی کرن (Reference beam) کہلاتا ہے۔ جسے براہِ راست فوٹوگرافی کی فلم پر ڈالا جاتا ہے۔ روشنی کا دوسرا حصّہ شے پر سے منعکس کروا کر ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ چونکہ روشنی کی ان دو کرنوں نے مختلف فاصلے طے کیے ہیں، چنانچہ اب اس کے بیشتر حصّوں کا ہم آہنگ ہونا ضروری نہیں ہے۔ ان دو حصوں کے ملنے سے پیدا ہونے والا تداخلی نمونہ فلم پر ریکارڈ کرلیا جاتا ہے۔ جہاں یہ دو حصے ہم آہنگ ہوتے ہیں وہاں فلم ایکسپوز ہو جاتی ہے اور جہاں یہ ایک دوسرے کو منسوخ کرتے ہیں وہاں فلم ایکسپوز نہیں ہوتی۔ فلم پر بننے والا نمونہ حوالے کی کرن کی مدد سے بنتا ہے اور یہ زیرِ کار شئے پر سے ہونے والے طرزِ انعکاس کے مطابق بنتا ہے۔ جب ہولوگرام پر اسی طول موج کی ہم آہنگ روشنی ڈالی جاتی ہے تو شے کا سہ جہتی امیج سامنے آتا ہے۔ اس تکنیک کو ویو فرنٹ تکنیک (Wavefront Technique) بھی کہا جاتا ہے۔ اگرچہ یہ ایجاد، نظری اعتبار سے 1948ء میں ہی سامنے آ گئی تھی لیکن تب ہم آہنگ روشنی کا کوئی مناسب ذریعہ دستیاب نہیں تھا۔ 1960ء میں لیزر کی ایجاد کے بعد ہولوگرافی حقیقت بنی۔ تب سے ہولوگرافی کے کئی اطلاقات سامنے آ چکے ہیں۔ مائیکروسکوپی کے ساتھ ملا کر اسے بہت چھوٹے اجسام کے مطالعے میں استعمال کیا جارہا ہے۔ صنعت میں اس کو بگاڑ (Stress) اور ارتعاش کے تجزیے میں



روشنی کی ایک شعاع کو دو حصوں میں تقسیم کرنے کے بعد ایک کو بطور حوالہ فوٹوگرافی پلیٹ پر ڈالا جاتاہے اور دوسرا حصہ زیرِ کارشے پر سے منعکس ہونے کے بعد فوٹو گرافک پلیٹ پر پڑتا ہے۔ ان دو حصّوں کے تداخل سے ہولوگرافی تصویر حاصل ہوتی ہے۔





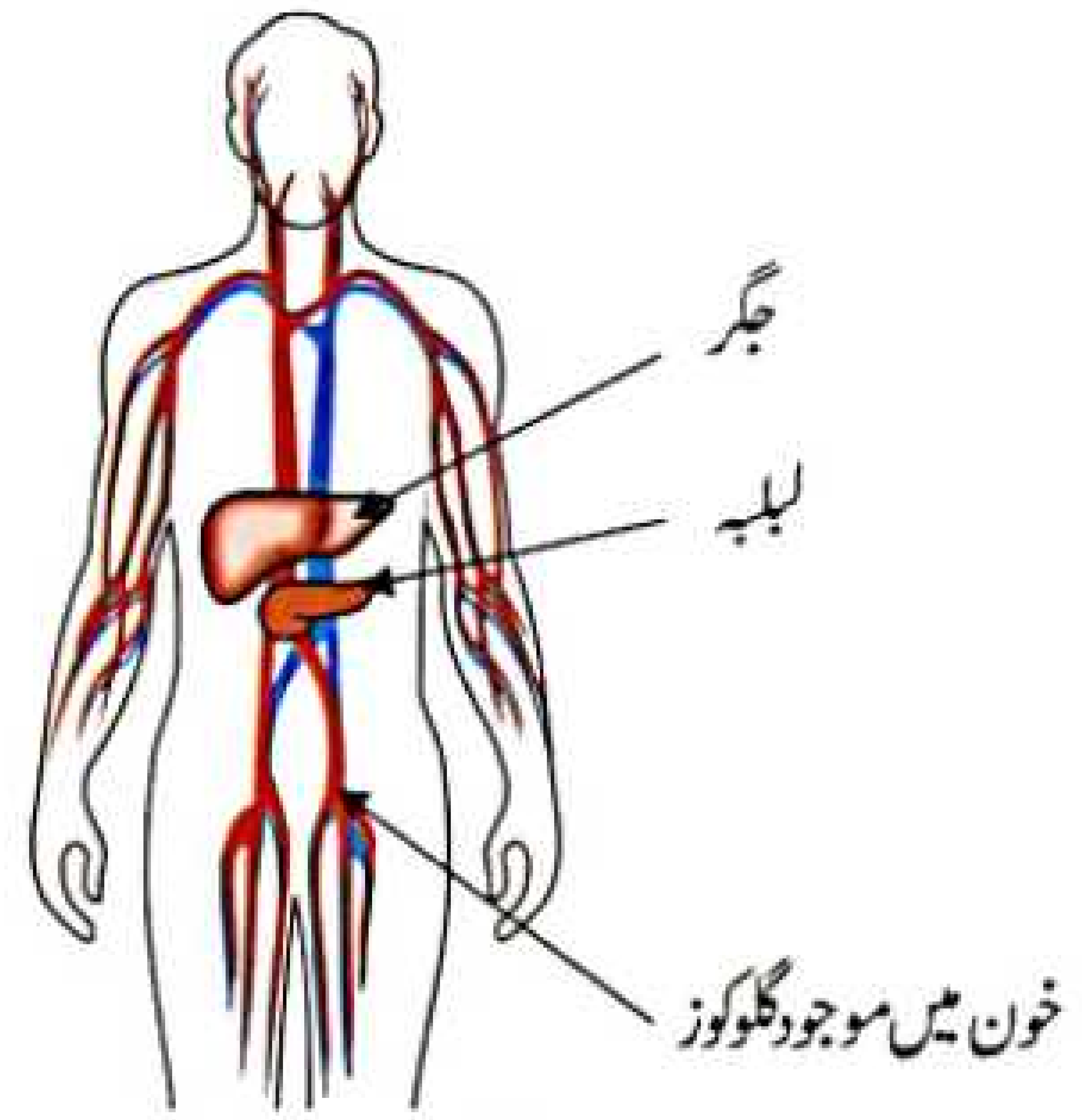
استعمال کیا جاتا ہے۔ بنیادی رنگوں کی لیزر شعاعیں استعمال کرتے ہوئے رنگین ہولوگرافی کو حقیقت کا روپ دیا جا چکا ہے۔ آواز کی بالائے صوتی ہم آہنگ لہریں استعمال کرتے ہوئے آواز کے ہولوگرام بھی حاصل کیے جاتے ہیں۔

Homeostasis ہومیوسٹیسس

کسی جاندار کے اندر حالتوں کے برقرار رہنے کا مظہر ہومیوسٹیسس کہلاتا ہے۔ یہ اِصطلاح، ان فعلیاتی عملوں کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے جو بدلتے ہوئے بیرونی حالات کے مقابلے میں اندرونی جسمانی حالتوں کو برقرار رکھتے ہیں۔

جسم کے درجۂ حرارت اور خون کے دباؤ جیسے عوامل کا مخصوص حدود کے اندر رہنا ضروری ہوتا ہے۔ جسمانی سرگرمیوں کے دوران، ان کی مطابقت میں یا گردو پیش کے حالات کے ساتھ آہنگ میں اس طرح کے جسمانی عوامل کو مخصوص حدود میں رکھنے کے لیے جسم کے پاس مخصوص نظام موجود ہوتے ہیں۔ یہ نظام تین حصّوں یعنی سینسر (Sensor) آپریٹر (Operator) اور ایفیکٹر (Effector) پر مشتمل ہوتے ہیں۔ سینسر متغیرات کو بھانپتے ہیں اور آپریٹر اصل اور مطلوبہ قدر کا فرق دور کرنے کے لیے ضروری اقدامات کرتے ہیں۔ مطلوبہ نتائج کے لیے مناسب عمل کی ذمہ داری ایفیکٹر کی ہے۔ ایفیکٹر اپنی ذمہ داری ادا کرنے کے بعد سینسر کو فیڈ بیک دیتا ہے اور عدمِ توازن کے موجود ہونے کی صورت میں مذکورہ بالا چکر ایک بار پھر چلتا ہے۔

بلڈ پریشر کے انضباطی نظام میں شامل سینسر گردن سے سر کو جانے والی شریانوں میں موجود ہے۔ یہ سینسر کھنچاؤ کے لیے حسّاس خلیوں پر مشتمل ہیں۔ بلڈ پریشر بڑھنے پر یہ خلیے اسے بھانپتے ہیں اور ان کے خارج کردہ سگنل دماغ کو پہنچتے ہیں۔ نتیجتاً دماغ کے زیرِ ہدایت دل کو جانے والے اعصاب سے ایسی ٹائل کولین





جسم میں گلوکوز کو ایک خاص سطح پر رکھنے کی ذمہ دار میکانیت ہومیوسٹیسس کی ایک مثال ہے

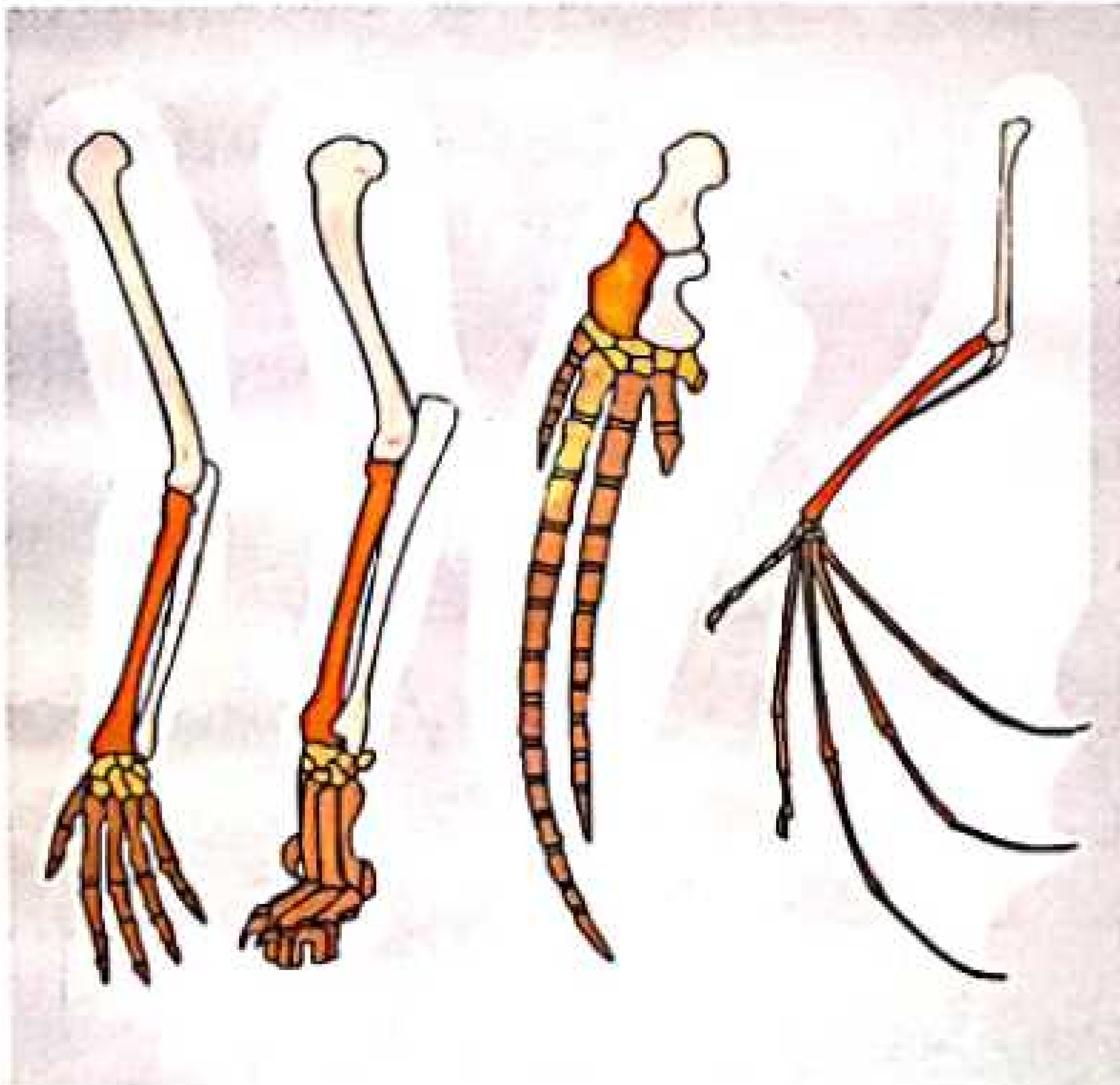
(Acetylcholine) نامی مواد خارج ہوتا ہے جو دل کی دھڑکن کی شرح کو کم کرتا ہے۔ یوں بلڈ پریشر کم ہوجاتا ہے۔

ممالیا کے جسمانی درجۂ حرارت کو مخصوص حدود میں رکھنے کے ذمہ دار نظام کے سینسر دماغ کے ایک حصے میں ہائپوتھیلمس لگے ہوتے ہیں۔ جب یہ سینسر جسمانی درجۂ حرارت میں تبدیلی کو بھانپتا ہے تو مختلف جانوروں میں مختلف اِفیکٹرز کو تحریک ملتی ہے۔ مثال کے طور پر کپکپی جیسی عضلاتی حرکات حرارت پیدا کرتی ہیں۔ ہانپنے، پسینے کی زیادتی اور جلد میں خون کی مقدار بڑھنے پر Vasodilation کے ذریعے ٹھنڈک پیدا کی جاتی ہے۔ بعض جانور حرارت کا ضیاع روکنے کے لیے جلد پر اُگے چھوٹے بالوں کو کھڑا کر لیتے ہیں تاکہ غیر موصل ہوا کی زیادہ مقدار جلد کے ساتھ لگی رہے۔

بھاگنے کی وجہ سے زیادہ آکسیجن استعمال ہوتی ہے لہٰذا سانس پھول جاتا ہے اور تیزی سے چلنے لگتا ہے، تاکہ آکسیجن کی کمی پوری ہوجائے۔

Homology ہومولوجی

مختلف انواع کی ساختوں کے مابین موجود وہ مطابقت، جو کسی مشترکہ جد سے متعلق ہونے کے باعث ارتقائی عمل میں پیدا ہوتی ہو، ہومولوجی کہلاتی ہے مثلاً فقاریہ کے اگلے جوارح (Fore limbs)، مثلاً پرندوں یا چمگادڑ کے پر اور مینڈک کی اگلی ٹانگیں ہومولوگس ہیں۔ ان سب اعضاء میں ہڈیوں کی ایک سی تعداد پائی جاتی ہے اور تعمیری نمونہ بھی ایک سا ہے تاہم ضروری نہیں کہ ہومولوگس اعضاء اپنے اپنے اجسام میں ایک سے وظائف سرانجام دیں۔ مثال کے طور پر پرندوں کے پر اور گھوڑے کی اگلی ٹانگیں ہومولوگس ہیں لیکن الگ الگ کام سرانجام دیتے ہیں۔ جب اعضاء کے مابین فعلی مشابہت موجود ہو لیکن ان کی اصل مختلف ہو یعنی وہ کسی مشترکہ جد کے کسی عضو کی ارتقاء پذیر شکلیں نہ ہوں تو انہیں باہم انالوگس (Analogous) کہا جائے گا۔ مثال کے طور پر حشرات اور پرندوں کے پَر باہم انالوگس ہیں۔



چمگادڑ، وہیل، بلی اور انسان کے اگلے جوارح: ان کی ساختوں میں موجود بنیادی مماثلت پتا دیتی ہے کہ ان کا ارتقاء کسی مشترکہ جد سے ہوا۔ اس مماثلت کو ہومولوجی کہتے ہیں۔

Honey شہد

شہد ایک گاڑھا اور میٹھا مائع ہے جو شہد کی مکّھیاں پھولوں کے رس سے بناتی ہیں۔ کارکن مکّھیاں پھولوں سے رس (Nectar) اکٹھا کرتی ہیں اور ایک مخصوص تھیلی میں بھر کر چھتے میں لے آتی ہیں۔ رس کے لیے مخصوص تھیلی میں موجود خامرے اسے شہد میں تبدیل کرتے ہیں۔ نیکٹر میں موجود قدرتی سکروز ایک پیچیدہ شوگر ہے اور مکّھی کے خامرے اسے فرکٹوز اور گلوکوز جیسی سادہ شوگروں میں بدلتے ہیں۔ یوں بننے والے اس میٹھے گاڑھے مائع کو چھتے کے خانوں میں محفوظ کر دیا جاتا ہے۔ کارکن مکّھیاں اسے اپنے پروں سے ہوا دیتی ہیں اور یوں بذریعہ تبخیر اس میں سے فالتو پانی اڑ جاتا ہے۔ جب یہ گاڑھا محلول پختگی میں شہد کا درجہ حاصل کرتا ہے تو خانوں کو موم لگا کر بند کر دیا جاتا ہے۔ شہد میں 70 تا 80 فیصد شوگر اور باقی پانی، معدنیات، پروٹین اور ایسڈز وغیرہ ہوتے ہیں۔ شہد خوراک کا وہ ذخیرہ ہے جو مکھیاں مختلف ضروریات کے لیے اکٹھا کرتی ہیں۔ مکھیوں کی ایک درمیانے درجے کی کالونی کو اپنی سال بھر کی ضروریات کے لیے 180 تا 200 کلوگرام شہد کی ضرورت ہوتی ہے۔ باقی بچنے والا شہد انسان بطور خوراک استعمال کرتا چلا آیا ہے۔ چھتے سے شہد علیحدہ کرنے کے لیے بالعموم اسے نچوڑا جاتا ہے۔ تاہم مرکز گریز قوت اور کششِ ثقل کے تحت ٹپکا کر بھی اسے چھتے سے الگ کیا جا سکتا ہے۔

شہد کے ذائقے اور رنگ کا انحصار بڑی حد تک ان پھولوں پر ہے جن سے اسے کشید کیا گیا ہو۔ یہی وجہ ہے کہ دنیا میں سیکڑوں اقسام کے شہد، ان کی اصل حیثیت یعنی پھولوں کے نام سے ملتے ہیں۔ گنے کی چینی کے عام ہونے سے پہلے دنیا بھر میں مٹھاس کے لیے شہد بکثرت استعمال ہوتا تھا۔

شہد میں پانی کی فعالیت اتنی کم ہوتی ہے کہ زیادہ تر خرد نامیے (Microorganisms) اس میں اپنی افزائش نہیں کر پاتے۔ تاہم اکثر شہد میں *Clostridium botulinum* بیکٹیریا کے سپورز ہوتے ہیں جو نومولود کے لیے خطرناک ثابت ہو سکتے ہیں۔



شہد کی مکھی پھولوں سے رس چوستی اور اسے اپنے چھتے کے شش پہلو خانوں میں محفوظ کردیتی ہے۔ چھتوں کی شکل وصورت اور ان میں مکھیوں کی تعداد کا انحصار موسم اور دستیاب وسائل کے ساتھ ساتھ مکھی کی قسم پر بھی ہے۔ چھتے میں شہد کی لزوجت کا انحصار بھی موسمی حالات اور دستیاب نباتات کے ساتھ ساتھ شہد کی مکھی کی قسم پر ہے۔

Honey Bee شہد کی مکھی

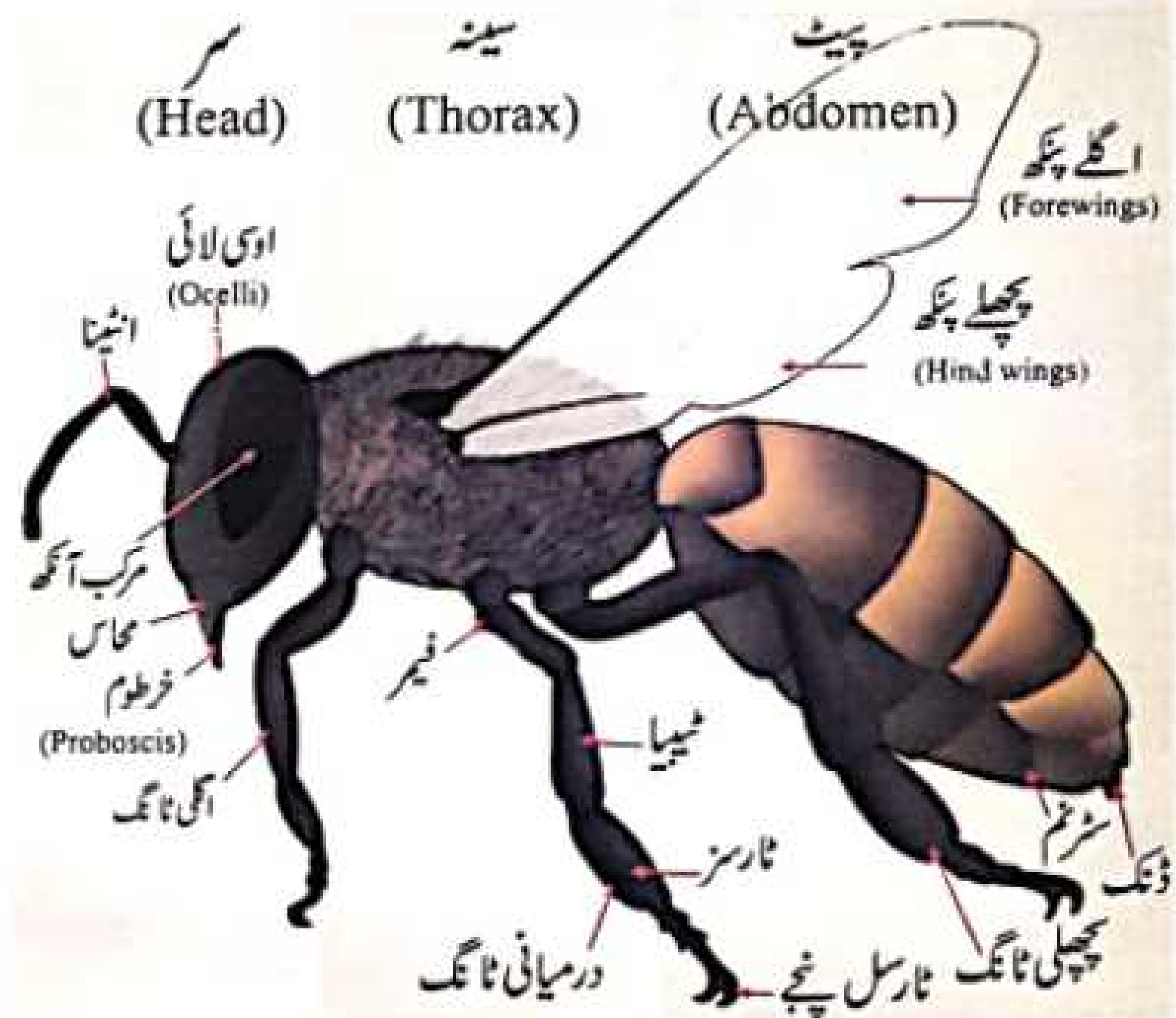
شہد کی مکّھی کا تعلق اُڑنے والے حشرات کے اپی ڈی Apidae خاندان کے قبیلے (Tribe) اپی نی (Apini) اور جنیس *Apis* سے ہے۔ ان کی نمایاں جسمانی خاصیت پچھلے جوڑے پاؤں ہیں جن پر پھولوں کے زردانے اکٹھے کرنے کے لیے سخت بال موجود ہوتے ہیں۔ ان کے سر اور سینے پر بھی باریک گھنے بال ہوتے ہیں۔ ان کا منہ رس چوسنے کی لمبی ٹیوب ہوتا ہے۔ یہ



شہد کی مکھی پھول کا رس (Nectar) اور زردانے اکٹھے کرتی ہے۔ یہ دونوں اشیاء وہ اپنے مخصوص اعضاء کی مدد سے چھتے تک پہنچاتی ہے۔ پودوں میں بار آوری کے عمل میں شہد کی مکھی اہم کردار ادا کرتی ہے۔

ان مکھیوں کے چھتوں میں بڑا منضبط تخصیصِ کار موجود ہوتا ہے۔ جس کی بنیاد پر ان کی شکل وصورت جسامت اور رویہ بھی متعین ہوتا ہے۔ ہر چھتے میں انڈے دینے کے لیے ایک ملکہ، ہزاروں بانجھ مادہ کارکن مکھیاں اور چند سو نر مکھے (Drone) موجود ہوتے ہیں۔ مادہ مکھی کے پیٹ کے ایک سرے پر ایک مضبوط سوئی نما ساخت ڈنک کہلاتی ہے۔ ان کا تعلق زہریلے غدودوں سے ہے۔ ملکہ کا ڈنک ہموار ہوتا ہے اور حریف کو چھیدنے کے بعد باسہولت واپس نکل آتا ہے۔ اس کے برعکس کارکن مکھیوں کا ڈنک خاردار ہوتا ہے جو واپس کھینچنے کی صورت میں مکھی کے جسم کو مجروح کرتا ہے اور وہ اکثر مرجاتی ہے۔

کارکن مکھیاں رس جمع کرتی ہیں، یہ شہد بنانے اور اسے



مادہ شہد کی مکھی کی اناٹومی

پھولوں کے زردانوں اور رس پر پلتی ہیں۔ ان کا نظامِ انہضام رس کو ایک خاص مواد میں بدلتا ہے جسے شہد کہا جاتا ہے۔

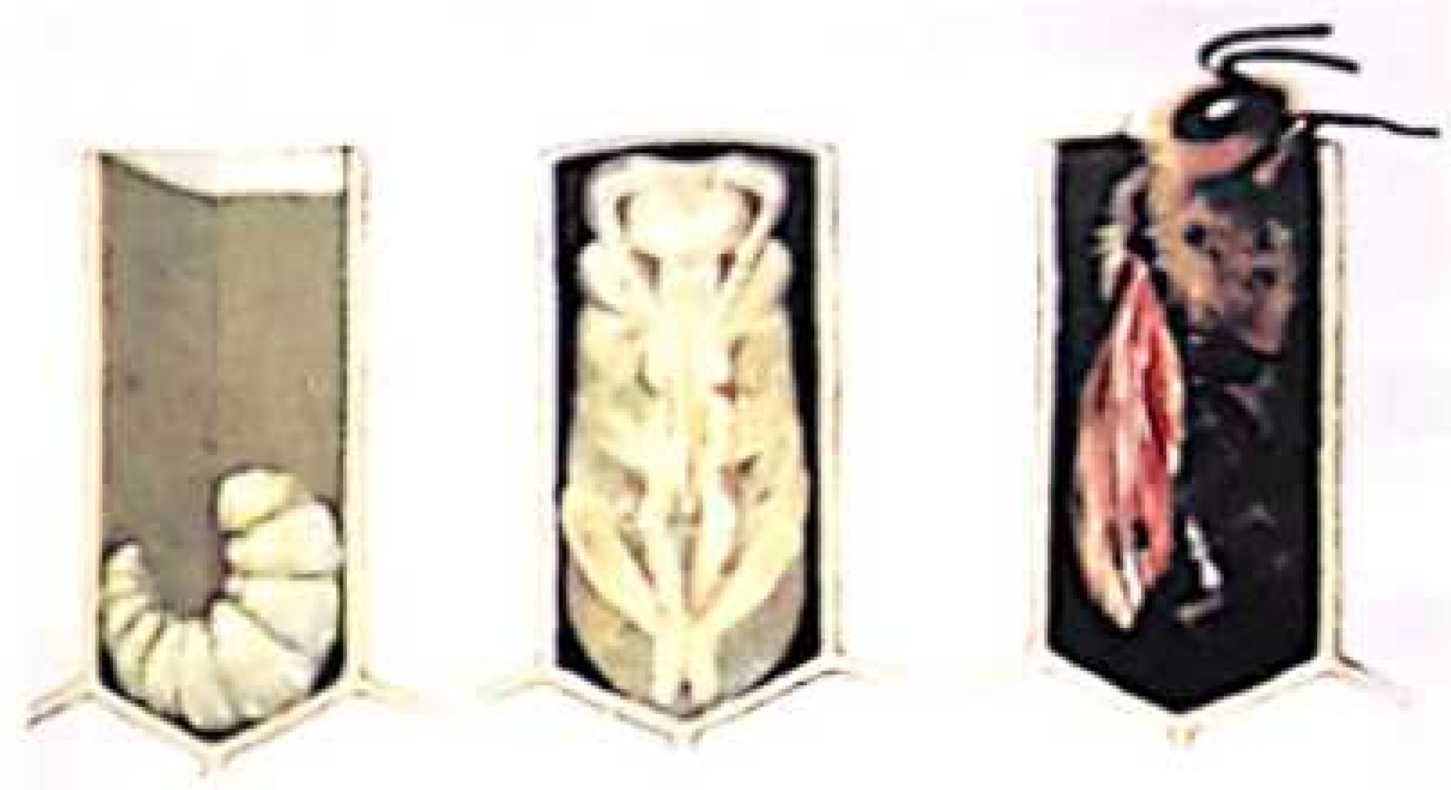
شہد اور موم کے لیے پالی جانے والی مکھیوں کا تعلق ان کی ایک نوع *Apis mellifera* سے ہے۔ یہ مکھیاں اپنے پیٹ سے خارج ہونے والے موم سے اپنے چھتے بناتی ہیں۔ چھتے کے شش پہلو خانوں میں مستقبل کے لیے اکٹھی کی گئی خوراک بھی شہد ہی ہے۔ قدرتی چھتے، غاروں، کھوکھلے درختوں یا درخت کی شاخوں پر بنائے جاتے ہیں، البتہ مکھیاں پالنے والے ان کے لیے خاص طرح کے ڈبے مہیا کرتے ہیں۔ شہد کی مکھی پالنے کا فن Apiculture کہلاتا ہے۔



چھتے کے خانوں میں انڈے اور لاروے



شہد کی مکھیوں کا چھتہ (Beehive)



شہد کی مکھی کو ترقی یافتہ حشرات کی فہرست میں شامل کیا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ اپنے دورِ حیات میں مکمل کایا بدلی (Metamorphosis) سے گزرتی ہے۔ اِس میں انڈے کے بعد لاروا بنتا ہے۔ پھر بالغ ہونے تک کئی طرح کی مزید تبدیلیاں آتی ہیں۔ یہ تمام تبدیلیاں شہد کے چھتے میں ہی واقع ہوتی ہیں۔

ذخیرہ کرنے کے علاوہ ذخیرہ کاری کے خانے بنانے اور ان کی حفاظت کا کام بھی کرتی ہیں۔ یہی مکھیاں ملکہ اور لاروؤں کی دیکھ بھال کی ذمہ دار بھی ہیں۔

مکھیوں کے درمیان ابلاغ مخصوص اقسام کی حرکات کے ذریعے ہوتا ہے جسے مکھیوں کا رقص کہا جاتا ہے۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ ان کے دماغ میں موجود میگنیٹائیٹ (Magnetite) قلمیں تقطیر شدہ (Polarised) قدرتی روشنی کے ساتھ متعامل ہوتی ہیں اور انہیں رستوں کے تعین میں مدد دیتی ہیں۔

ایک چھتے میں پچاس ہزار تا ڈیڑھ لاکھ مکھیاں موجود ہوتی ہیں۔ ملکہ کئی سال تک زندہ رہتی ہے۔ ملکہ سوائے انڈے دینے کے اور کوئی کام نہیں کرتی۔ مختلف طرح کی مکھیاں صورتِ حال کے مطابق کم یا زیادہ تعداد میں پیدا کی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر جب پھولوں کا موسم آتا ہے تو کارکن مکھیوں کی تعداد بڑھا دی جاتی ہے۔ ملکہ مکھی کے جسم سے خارج ہونے والا فیرومون (Pheromone) مکھیوں کو مختلف احکامات دینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کی خوشبو کا ہالہ چھتے کے ماحول کا تعین کرتا ہے۔ جب اس مواد کا ارتکاز کم ہو جاتا ہے تو شہد کی مکھیاں ایک نئی ملکہ پالتی ہیں۔ کارکن مکھیوں سے خارج ہونے والا اسی طرح کا ایک فیرومون باہمی ابلاغ کے کام آتا ہے۔ یہ پھولوں کی زیرگی کے عمل میں بھی معاون ثابت ہوتی ہیں۔

Honeysuckle ہنی سکل

پودوں کے شبدریہ (Caprifoliaceae) خاندان کی جنس *Lonicera* میں شامل تقریباً 180 اَنواع کے لیے مشترکہ نام ہنی سکل استعمال ہوتا ہے۔ ان میں سے تقریباً 100 انواع چین میں ملتی ہیں۔ ان کے پتے، باہم مقابل، بیضوی اور 1 تا 10 سینٹی میٹر لمبے ہوتے ہیں۔ سوائے چند ایک کے، سب ہنی سکل پت جھاڑ ہیں۔ زیادہ تر انواع پر گھنٹی نما پھول لگتے ہیں جن کی خوشبو مدھم اور میٹھی

ہنی سکل کی معروف انواع



وُوڈبائن ہنی سکل
(Woodbine honeysuckle)
(Lonicera sempervirens)



جاپانی ہنی سکل
(Japanese honeysuckle)
(Lonicera japonica)



یورپین ہنی سکل
(European honeysuckle)
(Lonicera periclymenum)

ہوتی ہے اور ان پھولوں کا رَس کھایا جاتا ہے۔ ہمنگ برڈ (Hummingbird) اسی لیے ان انواع کی طرف بڑا مائل رہتا ہے۔ اس کے سُرخ، نیلے اور کالے بیری نما پھلوں میں کئی بیج ہوتے ہیں۔ بعض انواع کے بیج زہریلے بھی ہوتے ہیں۔ ہنی سکل زیادہ تر شمالی نصف کرے اور بالخصوص مشرقی ایشیا اور شمالی امریکہ میں ملنے والی بیلوں اور جھاڑیوں پر مشتمل ہے۔ ان پودوں کو زیادہ تر آرائش کے لیے لگایا جاتا ہے۔

اس کی تین انواع جاپانی ہنی سکل (*Lonicera japonica*)، یورپین ہنی سکل (*Lonicera periclymenum*) اور ووڈ بائن ہنی سکل (*Lonicera sempervirens*) زیادہ مشہور ہیں۔

Hooke, Robert رابرٹ ہک



1635ء-1703ء

اس انگریز طبیعیات دان، ریاضی دان اور موجد نے علم و ہنر کی کئی شاخوں میں طبع آزمائی کی۔ وہ گریشن کالج میں جیومیٹری پڑھاتا رہا، لندن کا سٹی سروئیر رہا اور اسے اپنے زمانے کا عظیم ترین مکینیک مانا جاتا تھا۔

اس نے پہلی بار سیاروی حرکت کو ایک میکانی مسئلے کی حیثیت سے دیکھا اور حل کیا۔ اس نے گھڑی میں موجود مرغولہ سپرنگ متعارف کروایا۔ کلاک کی صحت کے حوالے سے بھی اس کا کام قابلِ ذکر ہے۔ اس نے انکسارِ نور دریافت کیا تھا اور وہ اس کی وضاحت کے لیے روشنی کے موجی نظریے کے استعمال کا قائل تھا۔ لچک کے حوالے سے اس کا دریافت کردہ قانون، ہک کا قانون کہلاتا ہے۔ یہ نظریہ بیان کرتا ہے کہ کسی جسم میں آنے والا طولی بگاڑ جسم پر لگنے والی قوت کے ساتھ راست متناسب ہوتا ہے۔

رابٹ ہک اعلیٰ پائے کا عدسہ ساز اور ماہرِ بصریات تھا۔



رابرٹ ہُک کی بنی ہوئی اولین مرکب خردبین جو Micrographia میں کندہ ہے۔

اس نے اوّلین مرکب خردبین بنائی۔ خردبینی مشاہدات پر مبنی اس کے خاکہ جات Micrographia کے نام سے طبع ہوئے تو دنیا نے جانا کہ ایسی جاندار اور بے جان ساختوں کا ایک الگ جہان موجود ہے جو انسان کی آنکھ سے پوشیدہ چلا آ رہا تھا۔ اس کا یہی ایک کارنامہ اسے حیاتِ جاوید دینے کے لیے کافی تھا۔

Horizon اُفق

دیکھنے والے کی کم و بیش دائرہ نما وہ حدِ نگاہ جہاں آسمان اور زمین باہم ملتے نظر آتے ہیں، اُفق کہلاتی ہے۔ سمندر میں اُفق ایک مکمل دائرے کی شکل میں ہوتا ہے۔ دیکھنے والا عین اس کے مرکز پر موجود ہوتا ہے۔ شکلیاتی خدّوخال کی بے قاعدگی کے سبب خشکی پر یہ دائرہ پوری طرح گول نظر نہیں آتا۔ دیکھنے والے کی بلندی بڑھنے کے ساتھ ساتھ اُفق سے اس کا فاصلہ بھی بڑھتا ہے۔

فلکی اُفق، دیکھنے والے کی سمت الراس (Zenith) اور سمت القدم (Nadir) کے وسط میں موجود مرکزی محور کو کہتے ہیں۔ ارضیات میں یہی اصطلاح کسی خاص عہد کے رسوبی ذخائر کے لیے بولی جاتی



سمندر اور آسمان افق پر باہم ملتے نظر آتے ہیں۔ سطح سمندر سے بلندی کے ساتھ یہ خطِ ملاپ دور ہٹتا نظر آتا ہے۔

ہے۔

Hormone ہارمون

ہارمونز، کسی غدے یا عضو سے خارج ہونے والے ایسے نامیاتی مرکبات (سٹیرائیڈ یا پیپٹائڈ) ہیں جو مخصوص بافتوں کے میٹابولزم کو متاثر کر سکتے ہیں۔ یہ ایسے کیمیائی پیغامبر ہیں جو ایک خلیے سے دوسرے خلیے تک سگنل (Signal) پہنچاتے ہیں۔ نباتات سمیت تمام کثیر خلوی عضویے (Organisms) ہارمونز پیدا کرتے ہیں۔

ہارمونز شرحِ نمو (Growth)، تناسلی عمل (Reproduction) اور جسم کی حالتِ استقرار (Homeostasis) کے ساتھ وابستہ فعلی سرگرمیوں کو منضبط رکھتے ہیں۔ حشرات میں ان کا تعلق زیادہ تر حالتِ تقلیب (Molting) اور لاروائی کیفیت (Larval state) سے ہوتا ہے۔ پودوں میں یہ شرحِ نمو، کلیائی تنویم (Bud dormancy) اور پتّوں کے جھڑنے (Leaf shedding) جیسے عوامل کے ساتھ منسلک ہیں۔

اگرچہ کثیر خلوی عضویوں کے تقریباً ہر نظام اور ہر قسم کی بافتوں میں ہارمونز پیدا ہوتے ہیں مگر معروف ہارمونز وہ ہیں جو فقاریہ جانوروں میں اینڈوکرائن غدود (Endocrine glands) سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ ہارمونز اِس اعتبار سے بھی منفرد ہیں کہ کسی نالی یا ٹیوب کا واسطہ استعمال کرنے کی بجائے براہِ راست خون میں شامل ہو جاتے ہیں اور Ductless کہلاتے ہیں۔ دورانِ خون یا نفوذی عمل (Diffusion) کے ذریعے یہ جسم کے تمام حصّوں پر اثر انداز ہوتے ہیں، لیکن ان کے برعکس ایکسوکرائن (Exocrine) ہارمونز کا بہاؤ پہلے کسی نالی (Duct) میں ہوتا ہے پھر وہاں سے خون میں یا وہ نفوذی عمل کے ذریعے فرداً فرداً خلیوں میں پہنچتے ہیں۔

ممالیا میں پائے جانے والے معروف ہارمونز میں اے سی ٹی ایچ، انسولین، ٹیسٹوسٹیرون، پروجیسٹرون، ایسٹروجن، تھائی روکسن، اپی نیفرین، نار اپی نیفرین، گلوکاگون، پرولیکٹن اور کورٹیسول وغیرہ شامل ہیں۔ حشرات میں ایکڈیسون (Ecdysone)، تھوریکوٹروفک اور جیوینائل (Juvenile) ہارمونز پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح نباتات میں ایتھلین، ایبسیسن (Abscisin)، آکسنز (Auxins)، جبرلین (Gibberellin) اور سائٹوکائنز شامل ہیں۔

کسی بھی غدے کے ہارمونز کی پیداوار میں آنے والی کمی بیشی خطرناک نتائج پیدا کر سکتی ہے۔ اب کئی ہارمونز مصنوعی طور پر تالیف کیے جا چکے ہیں اور قدرتی پیداوار کی کمی پوری کرنے کے لیے باہر سے جسم میں داخل کیے جاتے ہیں۔

Horn سینگ

سُم دار جانوروں کے سر پر سے باہر کو نکلی ہوئی ساختوں کا جوڑا سینگ کہلاتا ہے اور بالعموم بطور ہتھیار استعمال ہوتا ہے۔ مویشی اور بھیڑ بکری وغیرہ کے سینگ مستقل، غیر منقسم اور دونوں جنسوں کے سر پر موجود ہوتے ہیں۔ ساختی اعتبار سے سینگ کھوپڑی سے نکلنے والی ہڈی دار ساخت پر چڑھے کیراٹن کے ایک غلاف پر مشتمل ہوتے ہیں۔ کیراٹن ایک سخت ریشہ دار مادہ ہے جو اپی تھیلیل بافت

چند اہم انسانی ہارمونز اور اُن کے اخراج کا مقام

نام	ماہیت	مخفف	بافت	خلیے
میلاٹونن	امائینوایسڈ۔ٹرپٹوفین		پائنیل گلینڈ	پائنیلو سائٹ
سروٹونن	امائینوایسڈ۔ٹرپٹوفین	5-HT	CNS, GI tract	اینٹروکرومافن سیل
تھائی روکسین (تھائی رائیڈ ہارمون)	امائینوایسڈ۔ٹائروسین	T-4	تھائی رائیڈ گلینڈ	تھائی رائیڈ اپی تھیلیل سیل
اپی نیفرین	امائن۔ٹائروسین	EPI	ایڈرینل میڈولا	کرومافن سیل
نوراپی نیفرین	امائن۔ٹائروسین	NRE	ایڈرینل میڈولا	کرومافن سیل
ڈوپامن	امائن۔ٹائروسین	DPM	ہائپوتھیلیس	---
کیلسی ٹونن	پیپٹائیڈ	CT	تھائی رائیڈ گلینڈ	پیرافولیکیولر سیل
گیسٹرین	پیپٹائیڈ	GRP	معدہ، ڈیوڈینم	G سیل
گلوکاگون	پیپٹائیڈ	GCG	لبلبہ	الفاسیلز
گروتھ ہارمون	پیپٹائیڈ	GH or hGH	ظہری پچوٹری	سوماٹوٹروپس
انسولین	پیپٹائیڈ	INS	لبلبہ	بیٹاسیلز
لیوٹینائزنگ ہارمون	پیپٹائیڈ	LH	ظہری پچوٹری	گونیڈوٹروپس
میلانوسائٹ سٹیمولیٹنگ ہارمون	پیپٹائیڈ	MSH or α-MSH	ظہری پچوٹری	---
اوکسی ٹوسین	پیپٹائیڈ	OXT	عقبی پچوٹری	---
پیراتھائی رائیڈ ہارمون	پیپٹائیڈ	PTH	پیراتھائی رائیڈ گلینڈ	پیراتھائی رائیڈ چیف سیل
پرولیکٹین	پیپٹائیڈ	PRL	ظہری پچوٹری	لیکٹوٹروفس
تھائی رائیڈ سٹیمولیٹنگ ہارمون	پیپٹائیڈ	TSH	ظہری پچوٹری	تھائی روٹروپس
کورٹیسول	سٹیرائیڈ۔گلو	---	ایڈرینل کارٹیکس	---
ایلڈوسٹیرون	سٹیرائیڈ۔من	---	ایڈرینل کارٹیکس	---
ٹیسٹوسٹیرون	سٹیرائیڈ۔سیکس	---	فوطے	لائیڈگ (Leydig) سیلز
پروجیسٹرون	سٹیرائیڈ۔سیکس	---	اووری، ایڈرینل گلینڈز، پلاسینٹا	گرینولوساسیلز






تصاویر میں بالترتیب (i)بارہ سنگھے (ii)بکری(iii) سکاٹ لینڈ کی گائے اور (iv)دیگر جانوروں کے سینگ دکھائے گئے ہیں۔

میں سے نکلتا ہے۔ ہرن خاندان میں سینگ ،شاخ دار ہوتے ہیں اور انہیں اینٹلرز کہا جاتا ہے۔ اینٹلرز صرف اور صرف ہڈیوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور ان پر کیراٹینی غلاف موجود نہیں ہوتا۔ علاوہ ازیں ہرن خاندان کے سینگ صرف نر کے سر پر ہوتے ہیں جو انہیں ہر سال جھاڑتا رہتا ہے۔ گینڈے کے سینگ حقیقی سینگ نہیں ہیں بلکہ جلد سے نکلنے والے بالوں کی تبدیل شدہ شکل ہیں۔ سینگوں کو عرصہ دراز سے پینے کے برتن، چمچ، بگل، کنگھے اور بارود کے برتن کے طور پر استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ نقش و نگار سے مزّین قبل از تاریخ کے سینگ بھی آثارِ قدیمہ سے دستیاب ہوئے ہیں۔ مذہب اور فنونِ لطیفہ میں سینگ کو قوت کی علامت خیال کیا جاتا ہے۔

Hornbill ابوقرن۔ہارن بل

پرندوں کے بیوسیروٹیڈی (Bucerotidae) خاندان کے اراکین کے لیے نام ہارن بل استعمال ہوتا ہے۔ یہ پرندے یورپ، افریقہ اور ایشیا کے حاری اور ذیلی حاری جنگلات میں ملتے ہیں۔ ان کی نیچے کی جانب مڑی خمیدہ چونچ پر سینگ نما مادے سے بنا



بڑا نر ہارن بل (*Buceros bicornis*)

ایک بڑا خول ہوتا ہے اور یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے۔ ان کی لمبائی 61 تا 152 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ یہ پرندے بالعموم سیاہ اور بھورے رنگ کے مختلف شیڈز میں ملتے ہیں۔ کچھ انواع میں جسم، پروں اور دُم پر سفید یا ہلکے دودھیا رنگ کے چتکے بھی ملتے ہیں۔ ان کی چونچ کا رنگ زیادہ تر بھورا ہوتا ہے لیکن کچھ انواع کالی، سرخ اور پیلی چونچ والی بھی موجود ہیں۔ یہ پرندے ہمہ خور (Omnivores) ہیں یعنی پھل، کیڑے مکوڑے اور چھوٹے جانور سب کھا جاتے ہیں۔ ان کی بلند اور بھاری آواز کے کئی ایک سُر اور انداز ہیں جو الگ الگ اظہاری ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں۔ ان کے رہنے کی عادات غالباً بندروں اور سانپوں سے بچاؤ کی ضرورت کی غماز ہیں۔ انڈے سینے کے دوران نر اپنی مادہ کو گھونسلے میں بند کر دیتا ہے اور صرف ایک چونچ گزرنے کے برابر سوراخ رہنے دیتا ہے۔ اس عرصے میں نر اپنی مادہ کو خوراک مہیّا کرتا ہے۔ بالعموم ایک جوڑا تاحیات ساتھ رہتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہندوستان اور برما کے بعض قبائل اسے وفاداری کی علامت کے طور پر مذہبی رسوم کا حصہ بناتے ہیں۔ سب سے بڑا ہارن بل *Buceros bicornis* ہندوستان، ویت نام، لاؤس اور سماٹرا میں ملتا ہے۔

Hornet بِھڑ

بِھڑوں کا تعلق حشرات کے ویسپیڈی (Vespidae)

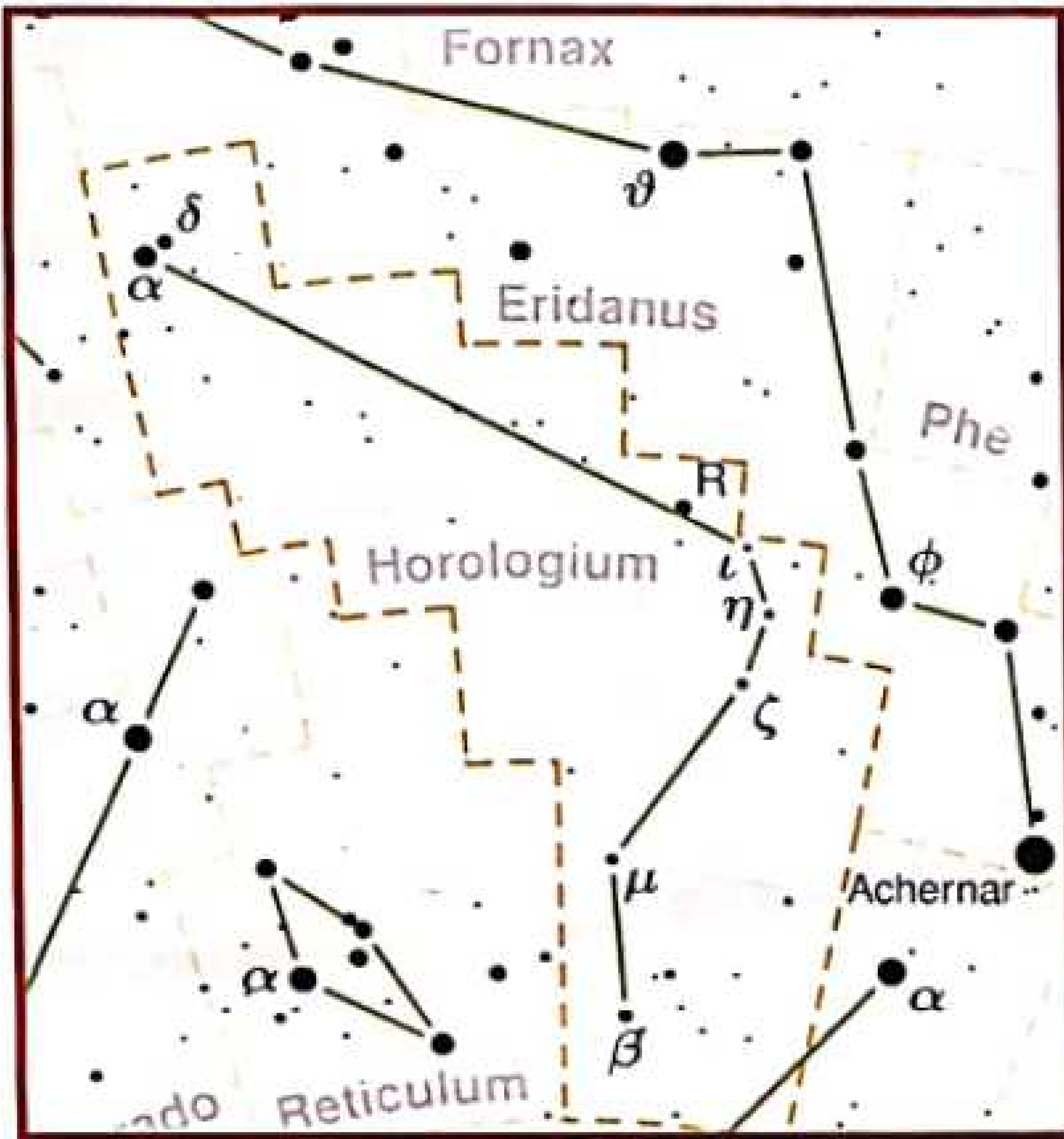


بھڑ کے گھروندے کی ساخت   بھڑ (Yellow jacket)

خاندان میں شامل جینس *Vespa* سے ہے۔ اس جینس میں کم وبیش 20 انواع شامل ہیں۔ جن میں سے 10 کا تعلق حاری ایشیائی علاقوں سے ہے۔سب سے بڑی بھڑ کی لمبائی 45 ملی میٹر تک ہو جاتی ہے۔ بھڑیں چھتہ بنا کر رہتی ہیں اور شہد کی مکھیوں کی طرح ان میں بھی ضرورت کے مطابق نر اور باروری کے حامل ارا کین کی تعداد بدلتی رہتی ہے یوں انہیں Eusocial حشرات میں رکھا جاتا ہے۔ موسمِ بہار میں ملکہ کہلانے والی بارور بھڑ چھتہ بناتی ہے۔ بالعموم یہ چھتہ درختوں کی چبائی ہوئی چھال سے درخت کے کھوکھلے تنوں میں بنتا ہے اور ابتدا میں 30 تا 50 خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر خانے میں ایک انڈہ رکھا جاتا ہے۔ دو ہفتوں میں انڈے سے نکلنے والا لاروا پانچ مراحل سے گزرتا ہے۔ اس دوران ملکہ اسے پروٹین سے بھرپور حشروں پر مشتمل غذا دیتی ہے۔ پھر لاروا اپنے اپنے خانے کے منہ پر ریشمی جالہ تان دیتا ہے۔ چار ہفتے بعد یہ لاروا بالغ بھڑ میں بدلتا ہے اور جالے کا منہ کاٹ کر باہر نکل آتا ہے۔ یہ پہلی نسل پوری کی پوری ماداؤں پر مشتمل ہوتی ہے اور بچوں کی دیکھ بھال سے لے کر چھتے میں اضافے تک کا سارا کام کرتی ہے۔ اگلی نسل میں بارور شدہ انڈوں سے مادائیں اور غیر بارور شدہ انڈوں سے نر بنتے ہیں۔ نر لاروا چھتے کے متعلق کسی کام میں حصہ نہیں لیتا۔ وسط خزاں میں یہ ملاپ کی پروازیں کرتے اور اس کے فوراً بعد مر جاتے ہیں۔ کارکن اور ملکہ بھی خزاں کے آخر تک ہی زندہ رہتے ہیں صرف بارور شدہ ملکائیں ہی اگلی سردیوں تک کا وقت نکال پاتی ہیں۔

Horologium   ہورولوجیم

ہورولوجیم ایک چھوٹا جنوبی مجمع النجوم ہے۔ اس کا شمار جدید



مجمع النجوم ہورولوجیم

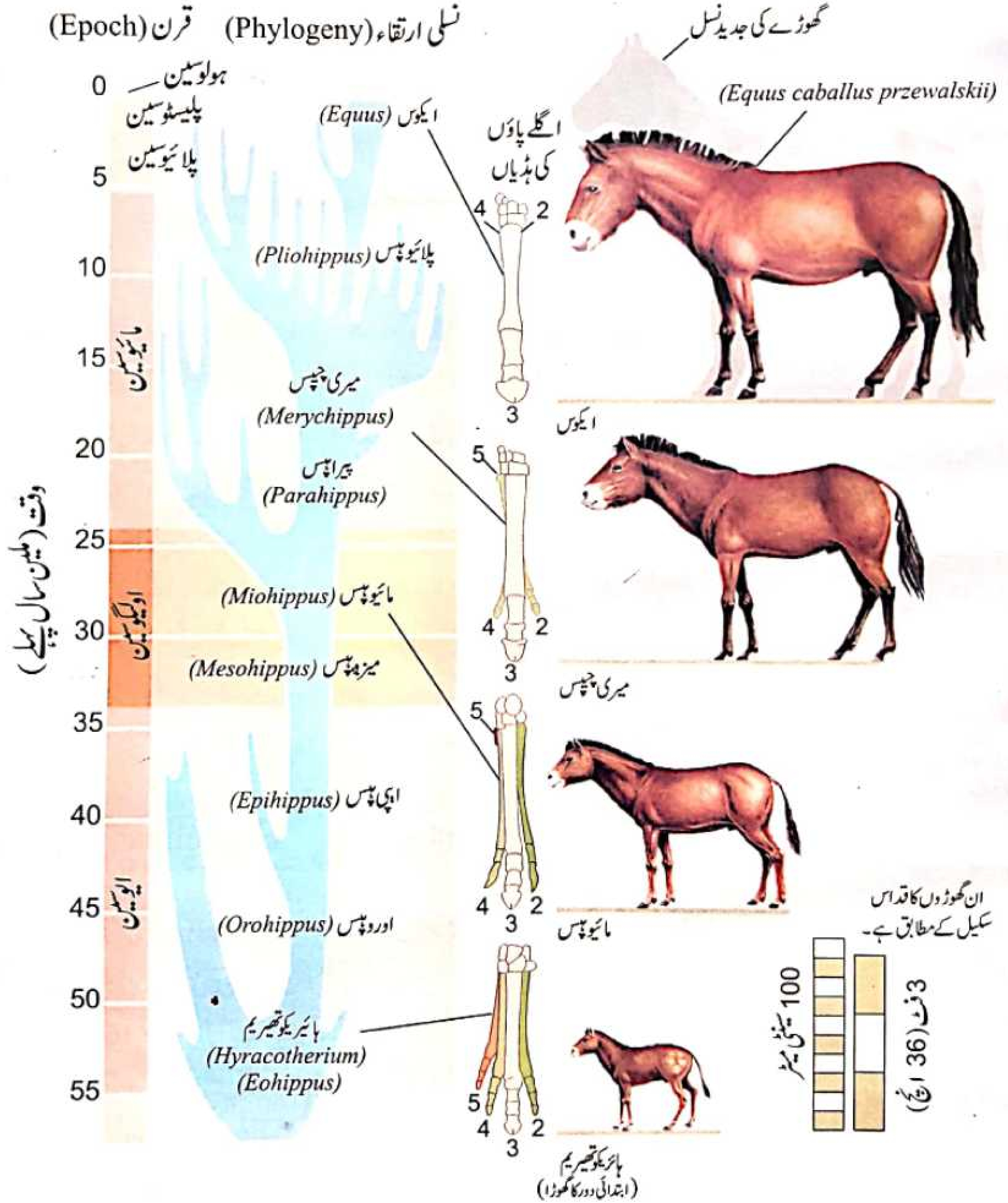
مجامع النجوم میں ہوتا ہے۔ اسے سترہویں صدی میں دریافت کیا گیا۔ چونکہ یہ خطۂ بحیرۂ روم میں نظر نہیں آتا اس لیے اس کے ساتھ کوئی اسطورہ وابستہ نہیں ہے۔ ہورولوجیم کا لفظی مطلب وقت پیما ہے اور اسے پینڈولم کلاک کے موجد کرسٹیان ہائیجنز کے اعزاز میں وضع کیا گیا۔ اس کا پورا نام Horologium Oscillitorium تھا۔

Horse   گھوڑا

گھوڑا سُم دار، نبات خور ممالیا ہے۔ یہ اصطلاح حیوانات کے ایکویڈی (Equidae) خاندان کی جینس *Equus* میں شامل پالتو گھوڑے (*Equus caballus*) اور جنگلی گھوڑے (*Przewalski's horse*) دونوں کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اس جینس کے دوسرے ارا کین گدھا اور زیبرا ہیں۔ تینوں انواع کے پاؤں کی ہڈی بڑھتی ہوئی ایک انگوٹھے میں بدلتی ہے۔ جس پر سُم کا غلاف چڑھا ہوتا ہے۔ اس طرح کا پاؤں ان انواع کو تیز بھاگنے میں مدد دیتا ہے۔ ان کے دانتوں کی ساخت گھاس کو پیسنے کے لیے

گھوڑے کا ارتقاء

(Evolution of the Horse)

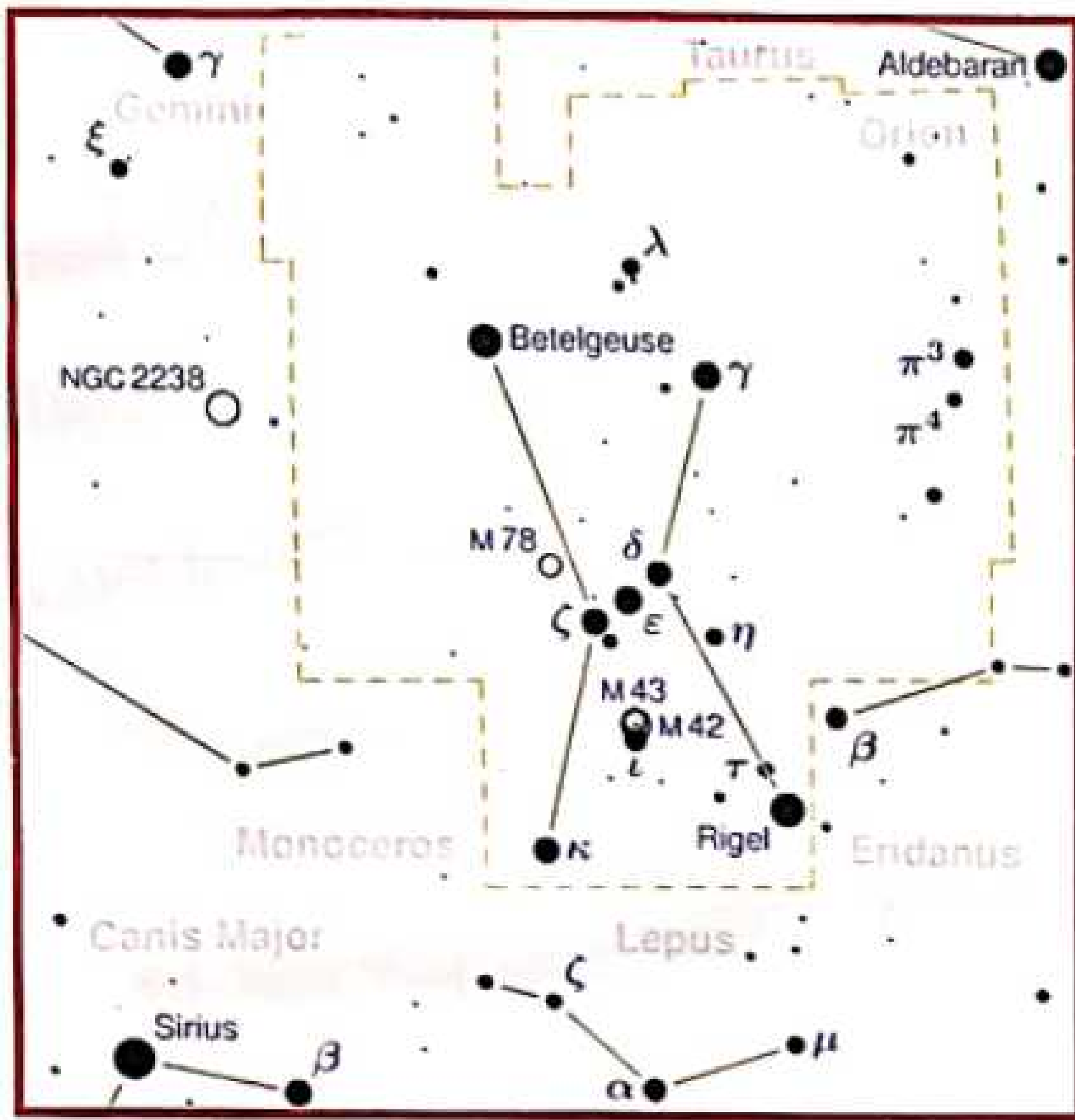


موزوں [illegible] سیلولوز کو ہضم کرنے کے لیے ان کی آنتوں میں پروٹوزوا [illegible] ہوتے ہیں۔ ان سب انواع کی لمبی دُم انہیں کیڑے مکوڑوں سے [illegible] ہے۔ گردن پر موجود ایال بھی یہی کام کرتی ہے۔ یہ انواع باہم نسل کشی کر سکتی ہیں لیکن اس صورت میں ان کی اولاد بالعموم بانجھ ہوتی ہے۔ گھوڑی گیارہ ماہ کے زمانۂ حمل کے بعد ایک بچھڑے کو جنم دیتی ہے۔ دو سال کی عمر میں گھوڑا نسل کشی کے قابل ہو جاتا ہے۔ اس کی اوسط عمر 18 سال ہوتی ہے۔ تقریباً دس ہزار سال پہلے گھوڑے سوائے آسٹریلیا کے تمام بڑِاعظموں میں پائے جاتے تھے۔ نامعلوم وجوہ کی بنا پر یہ امریکہ میں ناپید ہو گئے اور انہیں دوبارہ یورپی آبادکاروں نے متعارف کروایا۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ وسطی ایشیا کے خانہ بدوشوں میں گھوڑا 3000 سال قبلِ مسیح میں سدھایا گیا ہوگا۔ پہلے پہل اسے بطور باربردار جانور اور پھر رتھ کھینچنے کے لیے استعمال کیا گیا۔ لگام اور زین چین میں ایجاد ہوئی اور چینیوں نے ہی اسے باقی دنیا میں متعارف کروایا۔

نسل کشی کے ذریعے سواری، کاشت کاری، جوتنے اور دوڑ کے لیے گھوڑوں کی الگ الگ نسلیں تیار کی گئیں۔ دنیا کی بعض معاشرتوں میں گھوڑے کا دُودھ بطور خوراک استعمال ہوتا ہے۔ صنعتی دنیا میں اسے زیادہ تر تفریح اور ریس کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

Horsehead Nebula ہارس ہیڈ نیبولا

یہ نیبولا مجمع النجوم Orion میں واقع ہے اور پس منظر میں واقع ایک روشن نیبولا کی روشنی میں تاریک نظر آتا ہے۔ زمین سے اس کا فاصلہ 1600 نوری سال ہے۔ یہ غیر تاباں، بین الستاروی مادے پر مشتمل ہے اور دوربین میں گھوڑے کے سر کے بیرونی خاکے سے ملتا جلتا ہے۔ یہ ان نیبولوں میں شامل ہے جنہیں باآسانی شناخت کیا جا سکتا ہے۔ اسے 1888ء میں دریافت کیا گیا۔ اس میں نظر آنے والے کچھ روشن دھبے اپنی اصل میں تشکیل کے ابتدائی مراحل



ہارس ہیڈ نیبولا

طے کرتے ستارے ہیں۔

Horsepower ہارس پاور

ہارس پاور، طاقت یعنی کام کی شرح کی اکائی ہے۔ اکائیوں کے انگریزی نظام میں ایک ہارس پاور 33000 فٹ پاؤنڈ فی منٹ کام کے برابر ہے۔ یعنی یہ ایک منٹ کے اندر 33000 پاؤنڈ وزن کو ایک فٹ کی بلندی تک اٹھانے کے لیے درکار کام ہے۔ میٹرک سسٹم میں 1 ہارس پاور تقریباً 746 واٹ کے برابر ہے۔

Horsetail گھوڑ دُمی

پودوں کے ایکویسٹیسی (Equisetaceae) خاندان کی ایک جینس *Equisetum* میں شامل 15 انواع کے لیے نام گھوڑ دُمی استعمال ہوتا ہے۔ کاربنی عہد کے واسکولر (Vascular) پودوں کے ایک بڑے گروہ میں سے ابھی تک چلے آنے والے پودوں کو اس





گھوڑدمی کی دو مشہور انواع

(*Equisetum hyemale*)(ii) (*Equisetum giganteum*)(i)

جینس میں شامل کیا گیا ہے۔ان پودوں کا جوڑ دار تنا کھوکھلا ہوتا ہے اور اس پر کھپرا نما پودے لپٹے ہوتے ہیں۔ ان کے اندر کلوروفل موجود ہوتا ہے جس سے ضیائی تالیف کا عمل واقع ہوتا ہے۔

فرن کی طرح یہ پودے بھی یکے بعد دیگرے جنسی اور غیر جنسی افزائش نسل کرتے ہیں۔ اس جینس کے بعض پودوں میں خاص بیج بردار شاخیں لگتی ہیں جن میں کلوروفل نہیں ہوتا۔ اس کی ایک نوع Equisetum giganteum کا قد 9 میٹر تک ہو جاتا ہے۔ البتہ معتدل اور حاری خطّوں کی دیگر انواع 1 میٹر سے زیادہ اونچی نہیں ہوتیں۔ اس کی Equisetum hyemale جیسی بعض انواع میں موجود سلیکا اسے کھردرا بناتا ہے اور یہ قدیم زمانے سے خراشی مواد کے طور پر استعمال ہو رہی ہے۔ جاپان میں اسے بطور خوراک استعمال کیا جاتا ہے۔

Horticulture چمن آرائی۔ہارٹیکلچر

باغات لگانے اور پھل، سبزیاں، پھول اور آرائشی پودے اُگانے کا علم اور فن ہارٹیکلچر کہلاتا ہے۔ ہارٹیکلچر کا لفظ بالعموم چھوٹے پیمانے کی چمن آرائی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہی کام بڑے پیمانے پر کیا جائے تو اسے زراعت (Agriculture) کہا جاتا ہے لیکن زراعت اور ہارٹیکلچر کی درمیانی حدود زیادہ واضح نہیں ہیں۔ اگرچہ اس فن کی تاریخ بڑی قدیم ہے لیکن جینیات، نباتاتی فعلیات، حیاتیاتی کیمیا، ماحولیات، نباتاتی علم الامراض اور مالیکیولی حیاتیات کی حالیہ ترقی اور ان علوم کے عملی اطلاقات نے اسے حالیہ برسوں میں بڑا پیچیدہ علم بنا دیا ہے۔

ہارٹیکلچر کو پانچ ذیلی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ان میں سے ایک فلوری کلچر ہے جس میں پھولوں کی فصل اگانے کے علاوہ ان کی مارکیٹنگ زیرِ بحث آتی ہے۔ لینڈ سکیپ ہارٹیکلچر میں مخصوص منظر کا تاثر دینے والے پودے اگائے اور بیچے جاتے ہیں۔ سبزیوں کی کاشت کاری اور ان کی مارکیٹنگ سبزی کی کاشت (Olericulture) میں زیرِ بحث آتی ہے۔ پھلوں کی پیداوار اور ان کی مارکیٹنگ کا مطالعہ ثمریات یا علم الاثمار (Pomology) میں کیا جاتا ہے۔ ہارٹیکلچر میں آنے والی پیداوار کو خراب ہونے سے بچانے اور استعمال ہونے تک صحیح حالت میں رکھنے کے طریقے Postharvest Physiology میں وضع کیے جاتے ہیں۔

برٹش کولمبیا ، کینیڈا میں واقع Butchart gardens چمن آرائی کے جدید رجحانات کا آئینہ دار ہے۔ اس میں غیر متشاکل ڈیزائن اور کم و بیش ایک سا تاثر پیدا کرنے والے پودوں اور درختوں کو یکجا کرنے پر توجہ دی جاتی ہے۔

Houbara Bustard تغدار

تغدار پرندوں کے اوٹیڈی (Otidae) خاندان کی جینس *Chlamydotis* سے تعلق رکھتے ہیں۔ان کا سائنسی نام *Chlamydotis undulata* ہے۔ یہ نوع پاکستان، جنوبی افریقہ اور جزیرہ کینری (Canary) میں پائی جاتی ہے اور صحراؤں اور خشک ریتلے علاقوں میں نسل کشی کرتی ہے۔



تغدار کی ایک نوع *Chlamydotis undulata*

تغدار کی لمبائی 60 سینٹی میٹر ہوتی ہے جبکہ پروں کا پھیلاؤ (Wingspan) 140 سینٹی میٹر تک ہو جاتا ہے۔ بالائی جانب بھوری اور زیریں سفید ہوتی ہے۔گردن کے اطراف میں ایک سیاہ پٹی ہوتی ہے۔نر اور مادہ بظاہر ایک جیسے ہوتے ہیں مگر مادہ

جسامت میں قدرے چھوٹی، سُرمئی اور خاموش طبع ہوتی ہے۔ مادہ زمین پر گڑھا کھود کر 2 سے 4 انڈے دیتی ہے۔

تغدار کی یہ نوع ہمہ خور ہے اور پھلوں کے بیج، حشرات اور چھوٹے قشریے کھاتی ہے۔ پاکستان اور عرب ممالک میں اِسے گوشت کی وجہ سے شکار کیا جاتا ہے۔ شکار کی زیادتی نے اِسے معدومیت کے خطرے سے دوچار کر دیا ہے۔

Hovercraft ہوورکرافٹ

(دیکھیے: Air-cushion Vehicle)

Hoyle, Fred فریڈ ہوئل


1915ء-2001ء

انگلینڈ کے ماہرِ فلکیات فریڈ ہوئل نے فلکیات کے حوالے سے کئی نظریات پیش کیے جن میں سے بیشتر جدید نظریات کے ساتھ متصادم ثابت ہو چکے ہیں۔ وہ سائنس فکشن بھی لکھتا تھا۔ اس نے اپنے بیٹے جیفرے ہوئل(Geoffrey Hoyle) کی شراکت میں کئی کتابیں لکھیں۔ اس نے اپنی پیشہ ورانہ زندگی کا بیشتر حصہ کیمبرج یونیورسٹی کے Astronomy Institute میں گزارا اور برسوں اس ادارے کا ڈائریکٹر بھی رہا۔

ہوئل نے کیمبرج یونیورسٹی سے تعلیم پائی۔ دوسری جنگِ عظیم کے دوران وہ راڈار کے تکنیکی مسائل پر کام کرتا رہا۔ اس نے ہرمان بونڈی (Hermann Bondi) اور تھامس گولڈ (Thomas Gold) کے ساتھ مل کر اپنی پیشہ ورانہ زندگی کے ابتدائی سالوں میں کائنات کے لیے ایک ماڈل وضع کرتے ہوئے مستقل حالت کا نظریہ (Steady State Theory) پیش کیا۔ اس نے قرار دیا کہ کائنات کا پھیلاؤ اور مادے کی پیدائش باہم منحصر عوامل ہیں۔ یہ نظریہ تخلیقِ کائنات کے بگ بینگ نظریے کے ساتھ متصادم ہے۔ ستاروں کے ساتھ اور ان میں کیمیائی عناصر کے ارتقاء پر اس کا کام بنیادی اہمیت کا حامل ثابت ہوا۔ اگرچہ وہ اپنے اخذ کردہ نتائج بدلنے پر مجبور ہو گیا لیکن تاحیات انہیں نئی دریافتوں کے ساتھ ہم آہنگ کرنے کی کوشش میں مصروف رہا۔

ہوئل ایک زود نویس مصنف تھا۔ سائنسی اور تکنیکی مقالہ جات کے علاوہ اس نے سائنس فکشن بھی لکھا۔ اس کا پہلا ناول "The Black Cloud" 1957ء میں چھپا اور فکشن میں کلاسیک بن گیا۔ 1994ء میں اس کی خودنوشت سوانح "Home is Where the Wind Blows" چھپی۔ اس میں ہوئل نے کیمبرج یونیورسٹی میں اپنی زندگی کے 28 سالوں کا حال قلم بند کیا۔ اسے 1972ء میں نائٹ ہڈ ملی۔

Hubble, Edwin ایڈون ہبل


1889ء-1953ء

امریکی ماہرِ فلکیات ہبل نے شکاگو یونیورسٹی سے فلکیات اور ریاضیات کی تعلیم پائی۔ اس وقت تک Slipher دریافت کر چکا تھا کہ مختلف کہکشاؤں سے آنے والی روشنی میں سرخ ہٹاؤ (Redshift) پایا جاتا ہے۔ اس کا مطلب یہ تھا کہ روشنی کے یہ منابع زمین سے دور ہٹ رہے ہیں۔ اس رُخ پر کام کرتے ہوئے ہبل نے 1924ء میں دریافت کیا کہ بعض نیبولا میں متغیر چمک کے حامل متغیر ستارے (Cepheid variables) موجود ہیں۔ ان ستاروں کی تابانی کے دورانیے کو استعمال کرتے ہوئے ہبل نے حساب لگایا کہ یہ نیبولا دراصل لاکھوں ملین نوری سال دور واقع دیگر کہکشائیں ہیں۔ انہی کہکشاؤں کا مطالعہ کرتے ہوئے 1927ء میں اس نے ایک نسبتاً زیادہ اہم نتیجہ اخذ کیا کہ یہ سب کہکشائیں ہماری

کہکشاں سے دور ہٹ رہی ہیں۔ جو کہکشاں جتنی زیادہ دور ہے، اس کے ہٹنے کی رفتار اتنی ہی زیادہ ہے۔ کہکشاں کے فاصلے اور اس کے ہٹنے کی رفتار میں موجود یہ تعلق ہبل کا قانون کہلاتا ہے۔ اس کا مطلب تھا کہ کائنات، غیر متغیر کائنات کے تصورات کے برعکس، بڑی تیزی سے پھیل رہی ہے۔

ہبل نے کہکشاؤں کو تین بڑے گروہوں میں تقسیم کیا۔ 1937ء میں چھپنے والی اس کی کتاب "The Observational Approach to Cosmology"، اُس کی یادگار تحریروں میں شمار ہوتی ہے۔ ناسا نے کرہ ہوائی کے گرد وغبار سے پیدا ہونے والی صورتِ حال اور خلا کا بصری جائزہ لینے کے لئے زمینی مدار میں جو دوربین بھیجی ہے اُسے ہبل کا نام دیا گیا ہے۔

Human Being بنی نوعِ انسان

بنی نوعِ انسان کی اصطلاح ممالیا کے خاندان Hominidae کی نوع *Homo sapiens* کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ اپنے خاندان کے دیگر اراکین سے یوں مختلف ہے کہ اس کے ترقی یافتہ دماغ نے تجریدی استدلال، زبان اور خود بینی کی صلاحیت حاصل کر لی ہے۔ اپنے خاندان کے دیگر ارکان کے برعکس اس میں سیدھا کھڑے ہونے کی صلاحیت موجود ہے اور یوں انسان کے ہاتھ اوزاروں کے استعمال کے لیے آزاد ہیں۔

مذکورہ بالا جسمانی اور دماغی امتیازات کی بدولت انسان نے کیفی اور قدری ہر دو اعتبار سے مقابلتاً بہت زیادہ ترقی کی ہے۔ ماہرین کے مطابق ہوموسیپئین کا آغاز تقریباً دو لاکھ سال پہلے افریقہ میں ہوا۔ اس وقت کرۂ ارض پر کوئی براعظم اس سے خالی نہیں اور 2007ء میں اس کی آبادی کم وبیش 6.5 بلین تک پہنچ چکی ہے۔

زیادہ تر حیواناتِ اعلیٰ (Primates) کی طرح بنی نوعِ انسان بھی فطرتاً سماج پسند ہے تاہم انسان کو اس اعتبار سے دیگر حیواناتِ اعلیٰ پر فوقیت حاصل ہے کہ اس نے اظہارِ ذات اور تصورات کے ابلاغ کے ساتھ ساتھ تنظیم میں بھی اپنے خاندان کے دیگر ارکان کو پیچھے چھوڑ دیا۔ اس نے باہمی تعاون اور مسابقت کے متضاد عملوں میں مصروف گروپوں پر مشتمل سماجی ڈھانچے تشکیل دیے جن کی حدود خاندان سے لے کر پوری نوع تک پھیلی ہوئی ہے۔ انسانوں کے مابین سماجی تعاملات نے انتہائی وسیع، متنوع اور پیچیدہ روایات، رسوم، اخلاقیات، اقدار اور قوانین کو جنم دیا۔ انسانی معاشرت ان سب اجزاء کے باہمی ملاپ سے وجود میں آئی۔ انسان میں ایک اور قابل ذکر خاصیت جمالیاتی شعور اور تحسینِ فن ہے۔ جب یہ خصائص اظہار ذات کی انسانی خواہش سے ملے تو فن، ادب اور موسیقی جیسی تمدنی جدتوں نے جنم لیا۔

اپنے گرد و پیش کو سمجھنے اور اس پر اثر انداز ہونے کے حوالے سے بھی انسان ایک منفرد مخلوق ہے۔ اس نے اساطیر، مذہب، فلسفے اور سائنس جیسے طرز ہائے کار و فکر کے ذریعے فطری مظاہر کی وضاحت اور استعمال میں قابل ذکر کامیابی حاصل کی ہے۔ فطری تجسس کی بدولت انسان نے ترقی یافتہ اوزار اور ہنر وضع کیے۔ موجودہ معلومات کے مطابق یہ واحد نوع ہے جو آگ جلاتی، کھانا پکاتی، کپڑے پہنتی اور کئی دیگر طرح کی ٹیکنالوجی استعمال کرتی ہے۔

Humboldt,Wilhelm Von

ولیہم وُون ہمبولٹ

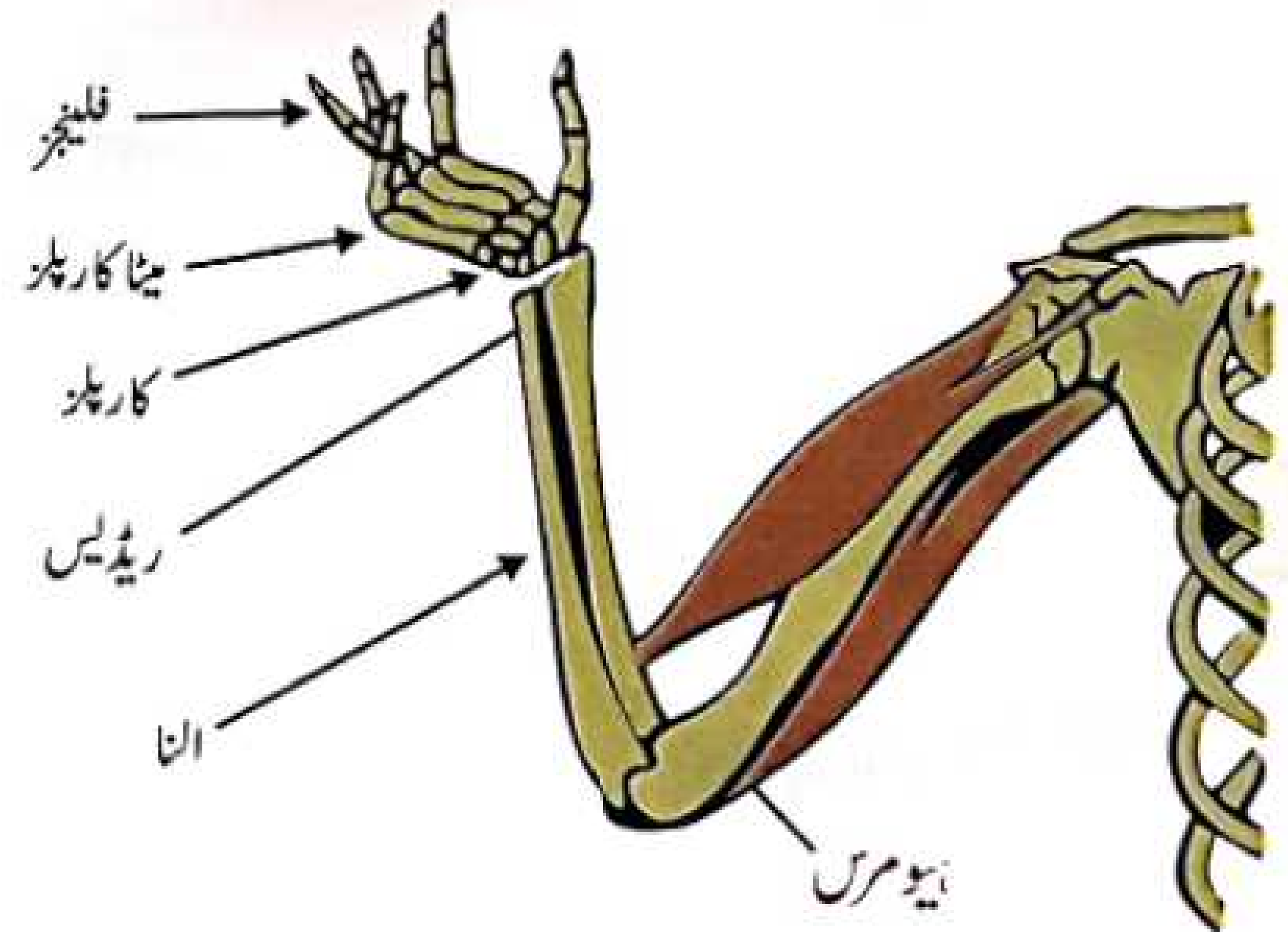

1767ء-1835ء

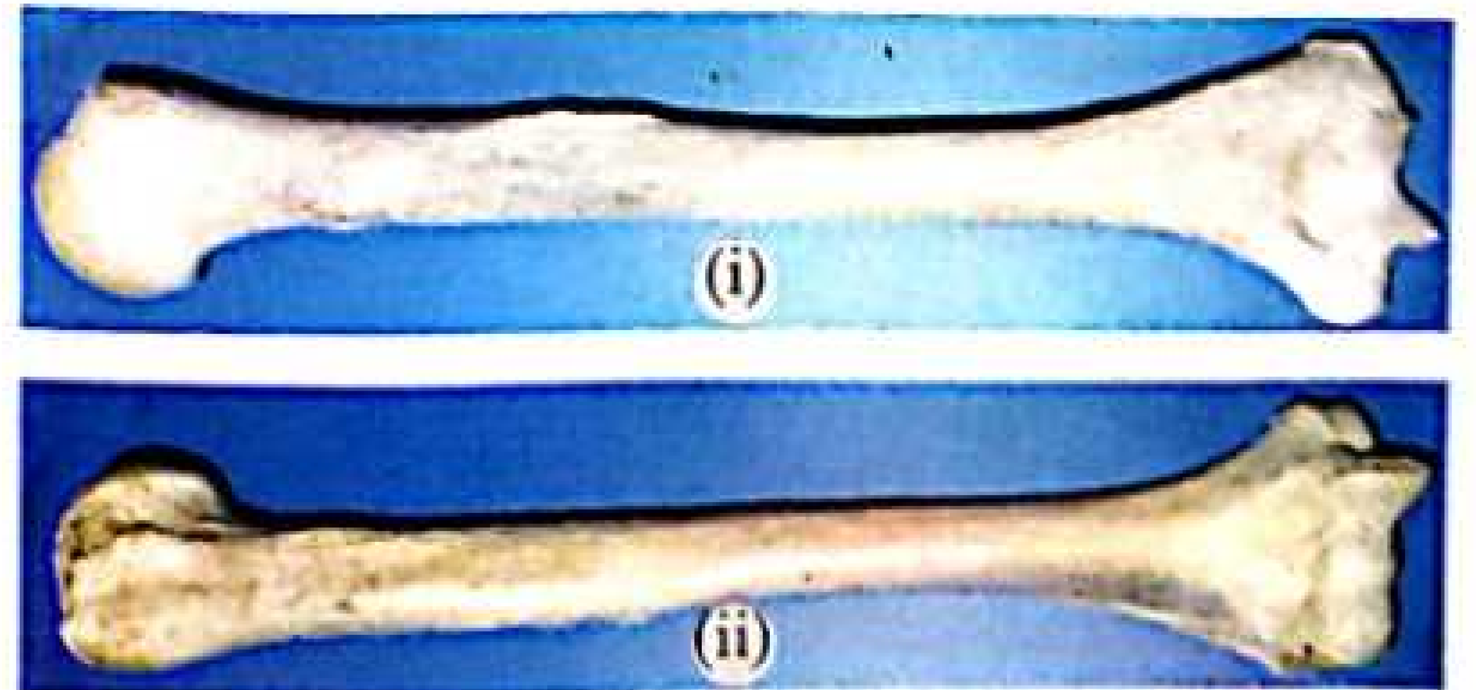
جرمن سیاح اور ماہرِ فطرت ہمبولٹ نے پیشہ ورانہ زندگی کے آغاز میں ایک سیفٹی لیمپ ایجاد کیا اور کان کنوں کی پیشہ ورانہ تربیت کے لیے ایک سکول کے قیام کے لیے سرگرم رہا۔ اس نے وسطی اور جنوبی امریکہ کی طویل سیاحت کے دوران ایمیزون کے جنگل کھوجے۔ اسی سفر میں ہمبولٹ نے ایمیزون، اور اوری نوکو (Orinoco) دریاؤں کے درمیان موجود نظاموں میں تعلق دریافت کیا۔ جنوبی

امریکہ کے ساتھ لگتی بحری رو کے تحقیقی مطالعے کا آغاز بھی اسی نے کیا۔ موسمیات پر اس کی تحقیق کے نتیجے میں تقابلی موسمیات کے مضمون کا آغاز ہوا۔ کسی خطّے کے جغرافیے اور اس میں موجود نباتات وحیوانات کے باہمی تعلق کا مطالعہ بھی ہمبولٹ نے شروع کیا۔ 1829ء میں اس نے روس اور سائبیریا کا سفر کیا۔ اس دوران وہ وسطی ایشیا کے جغرافیائی، ارضیاتی اور موسمیاتی مشاہدات کرتا رہا۔ مقناطیسی طوفانوں پر اس کے مطالعات بڑی اہمیت کے حامل ثابت ہوئے۔ اس نے اپنی زندگی کے آخری پچیس سال اس وقت تک معلوم حقائق کی روشنی میں کائنات کی ساخت پر 'کوسموس' نامی کتاب لکھتے ہوئے گزارے۔

Humerus ہیومرس

ہیومرس انسانی بازو اور دیگر حیوانات کی اگلی ٹانگ کے اوپر والے حصّے کی ایک لمبی ہڈّی ہے جو کندھے کی ہڈی (Scapula)





(i) ہیومرس (پچھلی جانب) (ii) ہیومرس (اگلی جانب)

کو پیش بازو کی ہڈی النا (Ulna) سے جوڑتی ہے۔ اِس طرح یہ کندھے کو کُہنی سے ملاتی ہے۔ یہ ہڈی درج ذیل تین حصّوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

ہیومرس کا بالائی سرا (Upper extremity)

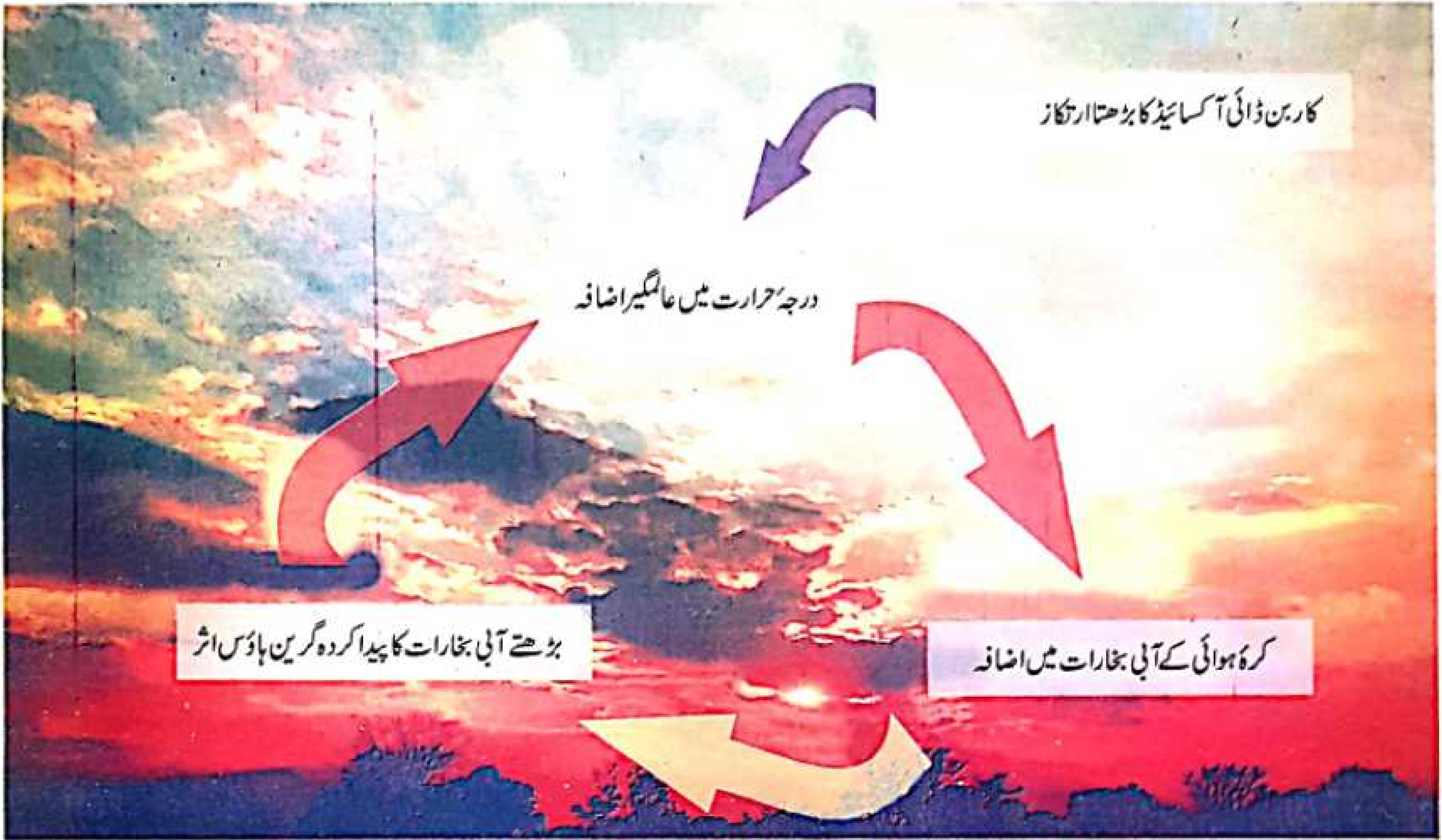
ہیومرس کا جسم (Body)

ہیومرس کا زیریں سرا (Lower extremity)

Humidity مرطوبیت

کرۂ ہوائی کے آبی مشمولات کو مرطوبیت (نمی) کہا جاتا ہے۔ جو آب وہوا کا لازمی جزو ہے۔ مرطوبیت کی پیمائش دو طرح سے کی جاتی ہے۔ ہوا کے فی اکائی حجم میں آبی بخارات کی کمیت مطلق مرطوبیت کہلاتی ہے۔ مخصوص درجۂ حرارت پر ہوا میں آبی بخارات کی ایک مخصوص زیادہ سے زیادہ مقدار موجود ہوسکتی ہے۔ ایک خاص درجۂ حرارت پر ہوا میں موجود آبی بخارات اور اس میں درجۂ حرارت پر زیادہ سے زیادہ آبی بخارات کی گنجائش کی نسبت کو اضافی مرطوبیت (Relative humidity) کہا جاتا ہے۔ خشک ہوا کی اکائی کمیت میں موجود پانی کی کمیت کو مطلق مرطوبیت کا نام دیا جاتا ہے۔

ہوا کی آمد و رفت اور ائیر کنڈیشننگ کے مسائل میں زیادہ تر مطلق مرطوبیت استعمال ہوتی ہے۔ مرطوبیت کی پیمائش میں ہائیگرومیٹر (Hygrometer) نامی آلہ استعمال ہوتا ہے۔ ہوا میں مرطوبیت بڑھنے سے تبخیر کی شرح کم ہو جاتی ہے۔ جب ایک خاص درجۂ حرارت پر ہوا میں مزید بخارات کی گنجائش نہ رہے تو اسے سیر شدہ ہوا کہا جاتا ہے۔ درجۂ حرارت بڑھنے پر اس کی گنجائش بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ ٹھنڈی ہوا، آبی بخارات کے اعتبار سے سیر شدہ ہو سکتی ہے لیکن اس کی مطلق مرطوبیت کم ہوگی کیونکہ اس میں زیادہ آبی بخارات نہیں سما سکتے۔ ہوا میں موجود آبی بخارات ایصالِ حرارت



ہوا میں نمی کی مقدار موسم پر گہرے اثرات مرتب کرتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ ساتھ آبی بخارات بھی زمین سے منعکس اور خارج ہوتی حرارتی شعاعوں کو جذب کرتے ہوئے کرۂ ہوائی کا درجۂ حرارت بلند کرتے ہیں۔ یہ بلند درجۂ حرارت آبی بخارات کی مقدار بڑھاتا ہے اور یوں ایک خاص حد تک پہنچنے والی نمی کرۂ ہوائی میں نمی کا تناسب مزید بلند کر سکتی ہے۔

کے ذریعے جسم سے زیادہ گرمی جذب کرتے ہیں، یہی وجہ ہے کہ نم ہوا اسی درجۂ حرارت پر خشک ہوا کے مقابلے میں زیادہ ٹھنڈی لگتی ہے۔ اس کے برعکس گرم نم ناک ہوا نہ صرف جسم کو بذریعۂ ایصال زیادہ حرارت فراہم کرتی ہے بلکہ پسینہ بھی خشک نہیں ہونے دیتی۔ یہی وجہ ہے کہ گرم نم ناک ہوا اسی درجۂ حرارت کی خشک ہوا کے مقابلے میں گرمی کا زیادہ احساس دلاتی ہے۔

سطحِ زمین سے بلندی بڑھنے کے ساتھ ساتھ ہوا کی مرطوبیت کم ہوتی جاتی ہے۔ پانی کے بڑے ذخائر کے نزدیک ہوا میں مرطوبیت بڑھ جاتی ہے۔ درجۂ حرارت اور مرطوبیت کو اکٹھا ظاہر کرنے کے لیے ایک انڈیکس ITH وضع کیا گیا ہے۔ اس میں خشک بلد اور مرطوب بلد تھرمامیٹر پر آنے والے درجۂ حرارت کے مجموعے کو 0.4 سے ضرب دینے کے بعد نتیجے کو 15 میں جمع کر دیا جاتا ہے۔ اس انڈیکس کا درجہ 70 زیادہ تر لوگوں کے لیے آرام دہ جبکہ 80 تکلیف دہ ہوتا ہے۔

Hummingbird ہمنگ برڈ

جانوروں کے ٹروکیلیڈی (Trochilidae) خاندان میں شامل 320 انواع کے لیے استعمال ہونے والا مشترکہ نام ہمنگ برڈ ہے۔ براعظم شمالی اور جنوبی امریکا کے ان پرندوں کے رنگ چمکدار اور پُر خاص ڈیزائن کے حامل ہوتے ہیں۔ ان کی لمبائی 5 سے 20 سینٹی میٹر تک ہوتی ہے۔ لمبی باریک چونچ والے یہ پرندے 2 تا 20 گرام تک وزنی ہوجاتے ہیں۔ دنیا کا سب سے چھوٹا پرندہ کیوبا کا مقامی بی ہمنگ برڈ (Bee hummingbird) ہے جس کا سائنسی نام *(Mellisuga helenae)* ہے۔ اس کا وزن 1.8 گرام (0.06 اونس) اور لمبائی 5 سینٹی میٹر (2 انچ) ہوتی ہے۔ پَروں کی خاص ساخت کے باعث ہمنگ برڈ سامنے، عموداً، اوپر، نیچے، پیچھے کی طرف اور اطراف میں، اُڑنے کے علاوہ کسی ایک



مادہ ہمنگ برڈ



بڑا ہمنگ بڑا (Patagonia gigas)



دنیا کا چھوٹا ترین پرندہ بی ہمنگ برڈ (Mellisuga helenae)

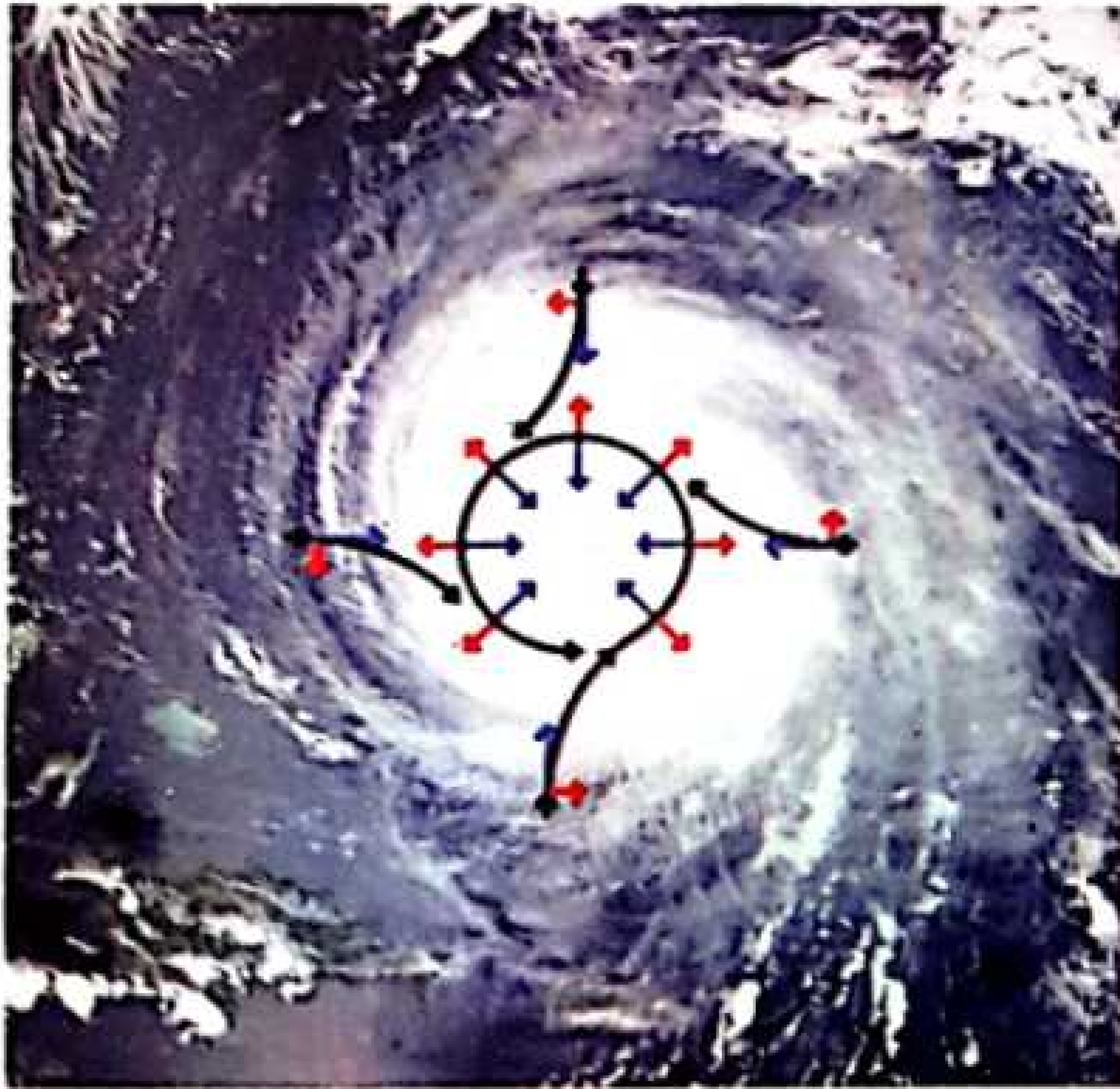
جگہ ہوا میں ساکن بھی ہو سکتے ہیں۔ اس اہلیت کے باعث یہ کسی بھی پھول کو ہلائے بغیر اپنی لمبی چونچ اس میں داخل کرتے اور نیکٹر چوستے ہیں۔ ان کی بعض چھوٹی انواع اپنے پَر ایک سیکنڈ میں 80 بار پھڑ پھڑا سکتی ہیں۔

ہری کینز Hurricanes

کُرۂ ارض کے تمام حاری علاقوں کے ان سائیکلونز کو ہری کینز کہا جاتا ہے، جن میں ہوا کی رفتار 119 کلومیٹر فی گھنٹہ سے بڑھ جاتی ہے۔ اس طرح کے طوفانوں میں ہوا کی رفتار 289 کلومیٹر فی گھنٹہ بھی ریکارڈ کی گئی ہے۔ ایسے طوفانوں کے لیے یہ اصطلاح زیادہ تر بحرِ اوقیانوس کے شمال میں استعمال کی جاتی ہے۔ مغربی بحرالکاہل میں اس مظہر کو ٹائی فون اور آسٹریلیا اور بحرِ ہند میں حاری سائیکلون کہا جاتا ہے۔ یہ طوفان ایک سے تیس دن تک جاری رہ سکتے ہیں۔

ہری کین کا آغاز سمندر کی سطح پر ہوتا ہے۔ ہوا کا کم ہوتا دباؤ سمندر کی سطح پر سے نمناک ہوا اور حرارتی توانائی لیتا ہے۔ حرارتی ترسیل کے عمل میں یہ نمناک گرم ہوا اوپر کی طرف اٹھتی ہے۔ بالائی ہوائی خطوں میں اردگرد کا اونچا، دباؤ اسے اندر کی طرف دھکیلتا اور گھماتا ہے اور یوں کم دباؤ کا ہوائی خطہ ایک حاری طوفان کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس طرح کے ہری کین کی شکل، گولائی میں ہوتی ہے اور اس کا اثر 800 کلومیٹر قطر تک کے علاقے میں پھیلا ہوتا ہے۔

بعض اوقات جب سمندر کی سطح پر ہوائی دباؤ انتہائی کم ہو



سمندروں پر موجود گرم مرطوب ہوا کا دباؤ کم ہوتا ہے تو گردو پیش کے علاقے سے ہوائیں اندر کی طرف چلتی اور Coriolis اثر کے تحت گردش کرنے لگتی ہیں۔ اسی طرح ہوا کا ایک تبادلہ عموداً بھی ہوتا ہے۔ نچلے علاقوں سے ہوا کرۂ ارض کے بالائی علاقوں کی طرف حرکت کرتی ہے۔ یوں ہوا کا وہ نظام تشکیل پاتا ہے جسے ہری کین کہا جاتا ہے۔ ان میں سے مرکزی علاقہ ہری کین کی آنکھ کہلاتا ہے۔ نمناک ہوا اوپر سرد علاقوں میں پہنچتی ہے تو اس کی تکثیف ہوتی ہے اور یہ بارش کا باعث بنتی ہے۔

جاتا ہے تو اردگرد کی ہوا چکراتی ہوئی اندر کی طرف آتی ہے۔ شمالی نصف کرے میں یہ ہوائی گردش خلاف گھڑی وار اور جنوبی نصف کرے میں گھڑی وار ہوتی ہے۔ تیزی سے گھومتی اس ہوا کا دائرۂ اثر تقریباً 30 کلومیٹر قطر کے علاقے تک ہوتا ہے۔ یہ خطہ ہری کین کی آنکھ کہلاتا ہے۔ اس خطے میں موجود ہوا تیزی سے اوپر اٹھتی ہے اور اس میں موجود بخارات اپنی مخفی حرارت خارج کرتے ہیں۔ بلندی پر موجود یہ بخارات بادل بن کر طوفان کے مرکزی علاقے سے باہر کی طرف دھکیلے جاتے ہیں۔ بادلوں کے مرغولہ نما ٹکڑے سیٹلائیٹ کی تصویروں میں باآسانی دیکھے جا سکتے ہیں۔ اس طرح کے طوفان خلیج بنگال اور بحیرۂ عرب میں اپریل تا جون اور ستمبر تا دسمبر کے دورانیوں میں آتے ہیں۔ یہی دورانیے مون سون کے اُمنڈنے اور ماند پڑنے کے ہوتے ہیں۔ بحیرۂ عرب میں سے اٹھنے والے ان طوفانوں کو سائیکلون کا نام دیا جاتا ہے۔

جیمز ہٹن Hutton, James



1726ء-1797ء

سکاٹ لینڈ کے کیمیا دان اور ماہر ارضیات جیمز ہٹن نے قانون اور طب کی تعلیم حاصل کی۔ وہ کچھ عرصہ زراعت سے بھی وابستہ رہا۔ اس نے زندگی کے آخری 20 سال ارضیاتی تحقیق میں گزارے۔ کرۂ ارض کی ابتدا اور کرۂ ہوائی کی تشکیل کے حوالے سے اس کے نظریات خاصے متنازعہ تھے۔ ان نظریات اور نتیجتاً اٹھنے والی بحثوں نے جدید ارضیات کی تحقیق میں بہت اہم کردار ادا کیا۔ اسی نے سب سے پہلے یہ نظریہ پیش کیا کہ زمین پر موجود تمام چٹانوں، اور ارضیاتی خدّوخال کی وضاحت ہوا، پانی اور درجۂ حرارت جیسی ارضی قوتوں کے حوالے سے کی جا سکتی ہے۔ اس نے قرار دیا کہ رسوبی اور دیگر چٹانیں کسی ایک وقوعے کا حاصل نہیں بلکہ ارضی طبیعی قوتوں کے متواتر اور مسلسل متحرک رہنے سے ارضیاتی مواد بتدریج ایک سے دوسری شکل میں ڈھلتا چلا گیا۔ اس نے ارضیاتی خدوخال کی تشکیل اور ارضی مواد کی تقلیب کے لیے درکار، دورانیے کا تخمینہ لگاتے ہوئے کرۂ ارض کی عمر کے تعین کے لیے بھی کام کیا۔ اس کے خیالات کی بنیاد پر مزید کام کرتے ہوئے چارلس لائل (Charles Lyell) نے اپنی معروف کتاب 'پرنسپلز آف جیالوجی' لکھی۔ دونوں مفکرین نے دلائل دیے کہ پیدائش ایک اچانک اور کسی خالق کا متقاضی عمل نہیں۔ انہوں نے یہ خیال بھی ظاہر کیا کہ یہ ایک مسلسل اور تدریجی فطری عمل ہے۔ اس تدریجیت سے متاثر ہو کر چارلس ڈارون (Charles Darwin) نے حیاتیاتی ارتقاء کا نظریہ پیش کیا۔ ہٹن کی کتاب "The Theory of Earth" سائنس کی اہم ترین کتابوں میں شمار ہوتی ہے۔

کرسٹیان ہائجنز Huygens, Christiaan



1629ء-1695ء

ڈچ ریاضی دان، ماہرِ فلکیات اور ماہرِ طبیعیات ہائجنز، ہالینڈ کے شہر The Hague میں پیدا ہوا۔ اس نے لیڈن (Leiden) یونیورسٹی سے تعلیم حاصل کی۔ سائنسی انقلاب کے بانیوں میں اس کا نام بھی شامل کیا جاتا ہے۔ علمی زندگی کی ابتدا میں اس نے کیلکولس پر کچھ کام کیا۔ روشنی کی ماہیت پر کام کرتے ہوئے اس نے روشنی کے موجی نظریے کو آگے بڑھایا۔ اس نے روشنی کے انعطاف اور انعکاس جیسے مظاہر کی تعبیر کے لیے موجی محاذ (Wave front) کا مفروضہ کامیابی سے استعمال کیا۔ 1655ء میں ہائجنز نے زُحل کا چاند ٹائٹن (Titan) دریافت کیا۔ اسی نے زُحل کے حلقوں کا جائزہ لے کر نظریہ پیش کیا کہ یہ چٹانی اجزاء پر مشتمل ہے۔ 1656ء میں ہائجنز نے اورائن نیبولا دریافت کیا۔ اپنی ایجاد کردہ دوربین کی مدد سے اس نے کئی دیگر نیبولا اور دوہرے ستارے بھی شناخت کیے۔ ہائجنز سمجھتا تھا کہ کائنات میں زمین کے علاوہ بھی حیات موجود ہے

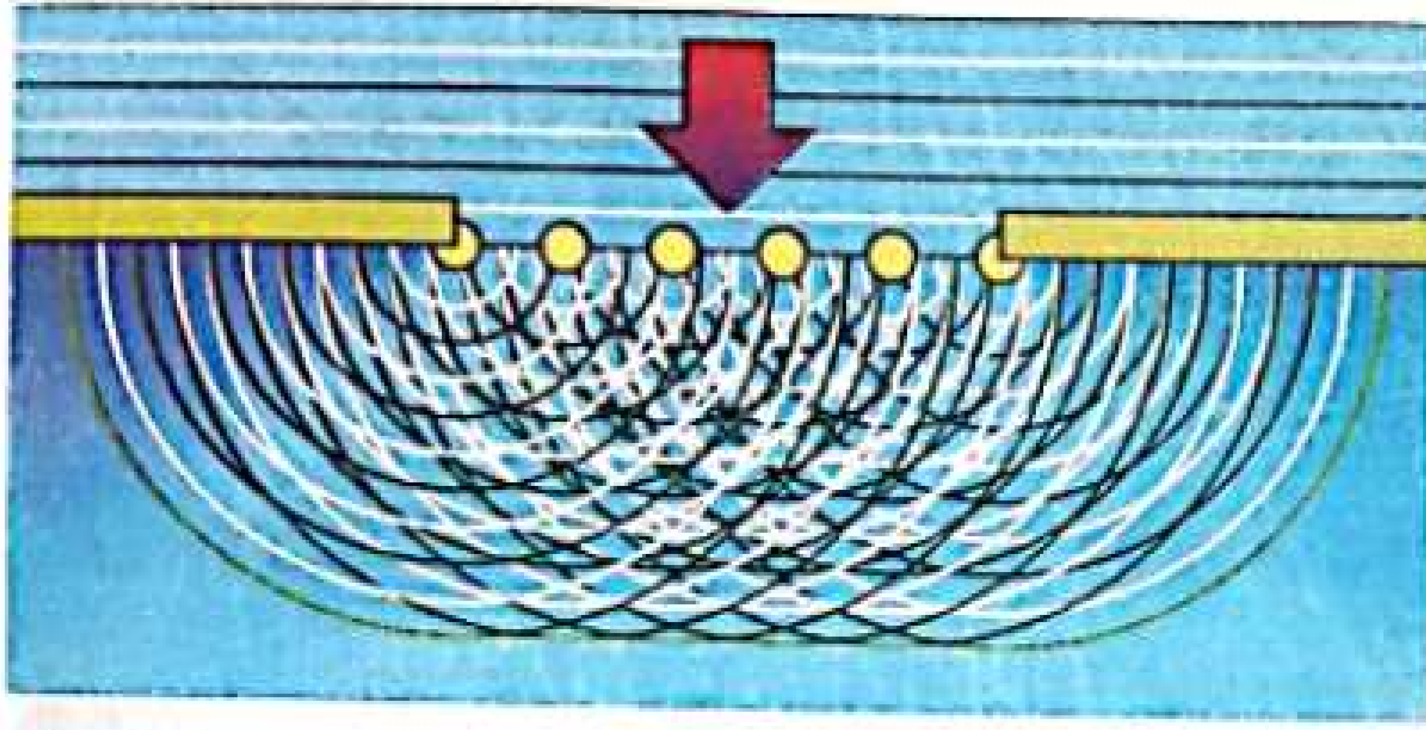
اور اپنی ماہیت میں بہت کچھ ارضی حیات سے مشابہ ہے۔ نیدر لینڈ کی روشن خیالی کی بدولت وہ Giordano Bruno جیسے انجام سے دوچار ہونے سے بچ گیا جسے انہی نظریات کی پاداش میں اٹلی کی مذہبی مقتدرہ نے زندہ جلا دیا تھا۔

نیوٹن کے دوسرے قانون کو ریاضیاتی شکل میں دریافت کرنے کی اولیت بھی ہائجنز کو حاصل ہے۔ میکانیات میں بحری جہاز کے کلاک کی ترقی بھی اس کے کارناموں میں شامل ہے۔ 1663ء میں اسے رائل سوسائٹی اور 1666ء میں فرنچ سائنس اکیڈمی کا رُکن بنایا گیا۔

Huygens Principle ہائجنز کا اصول

روشنی کی لہروں کے رویے کی وضاحت کے لیے ہالینڈ کے طبیعیات دان اور ماہرِ فلکیات ہائجنز کا پیش کردہ ایک مفروضہ، ہائجنز کا اصول کہلاتا ہے۔ اس نے روشنی کے خطِ مستقیم میں سفر، اس کے رستے میں آنے والے اجسام کے سائے بننے، روشنی کے انکسار اور تداخل کے بارے میں یہ مفروضہ وضع کیا۔

آواز اور پانی کی لہروں کے برعکس روشنی کی لہریں رکاوٹ کے گرد گھوم کر اس حصے میں نہیں پہنچتیں جسے جیومیٹری کے



موجی محاذ کا ہر نقطہ ایک ثانوی منبع کے طور پر عمل کرتا ہے اور یوں ایک نیا موجی محاذ وجود میں آتاہے۔

اعتبار سے سایہ دار ہونا چاہیے۔ روشنی کے اس خصوصی رویّے کی وضاحت کے لیے ہائجنز نے مفروضہ پیش کیا کہ موجی محاذ کا ہر نقطہ ثانوی لہروں کا مآخذ سمجھنا چاہیے اور اگلا ہر موجی محاذ ثانوی مآخذ کے حوالے سے بنے گا۔

Hydra ہائیڈرا

ہائیڈرا، تازہ پانی کا ایک جاندار ہے۔ اس کا تعلق فائیلم نیڈیریا (Cnidaria) کی کلاس Hydrozoa سے ہے۔ جیلی فش بھی اسی فائیلم میں شامل ہے۔

ہائیڈرا بالعموم جھیلوں، تالابوں اور سست رو ندیوں میں ملتا ہے۔ یہ سلنڈر نما جاندار ہے اور اس کی لمبائی تقریباً ایک انچ تک ہو

ہائیڈرا کی مختلف انواع



ہائیڈرا (Hydra viridis)



سبز ہائیڈرا (Hydra oligactis)



بھورا ہائیڈرا (Chlorohydra viridissima)

جاتی ہے۔ جسم کے پچھلی طرف لگی ایک پیڈل نما ڈسک سے یہ کبھی کبھار خود کو زیرِ آب کسی پودے سے منسلک کرتے ہیں ورنہ اکثر اوقات پانی میں تیرتے رہتے ہیں۔ ان کا جسم خلیوں کی دو تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی تہہ اپی ڈرمس کہلاتی ہے اور اندرونی گیسٹروڈرمس۔ اندرونی تہہ سے بنا استر، انہضامی رطوبتیں خارج کرتا ہے۔ ہضم ہونے کے بعد خوراک اسی تہہ کے خلیوں میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس کے منہ کے گرد گیروں (Tentacles) کا گچھا خوراک محسوس کرتا اور منہ میں لے جاتا ہے۔ اس کی خوراک زیادہ تر چھوٹے پلانکٹن (Plankton) اور بالخصوص بہت چھوٹے قشری جانداروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ جنسی اور غیر جنسی دونوں طرح سے افزائشِ نسل کرتا ہے۔ غیر جنسی افزائشِ نسل کے لیے کلیاؤ (Budding) کا طریقہ استعمال ہوتا ہے۔ جنسی پیدائش کے لیے جسم کے اطراف میں جنسی خلیے پیدا کرنے والے خلوی اعضاء نمودار ہوتے ہیں۔ اس کی دو انواع بھورا ہائیڈرا (*Chlorohydra viridissima*) اور سبز ہائیڈرا (*Hydra oligactis*) معروف ہیں۔

Hydrates ہائیڈریٹس

کیمیائی مرکبات کی ایسی قلمی ساختیں جن میں پانی ہوتا ہے، ہائیڈریٹس کہلاتی ہیں۔ نیلا تھوتھا یعنی کاپر سلفیٹ اپنی قلمی حالت میں آبیدہ یعنی ہائیڈریٹ ہے۔ اس میں کاپر سلفیٹ کے ہر مالیکیول کے ساتھ پانچ پانی کے مالیکیول وابستہ ہوتے ہیں اس لیے اسے کاپر سلفیٹ پینٹا ہائیڈریٹ (Pentahydrate) کہتے ہیں اور اس پانی کو آبِ قلماؤ (Water of crystallization) کہا جاتا ہے۔ جب کاپر سلفیٹ پینٹا ہائیڈریٹ کو 150 ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو پانی نکل جاتا ہے اور بے آبیدہ (Anhydrous) کاپر سلفیٹ بچتا ہے۔ رنگ، کثافت اور قلمی ساخت کے اعتبار سے آبیدہ اور بے آبیدہ کاپر سلفیٹ میں کئی طرح کے فرق ہیں۔ کئی قلمیں عام درجۂ حرارت پر بھی اپنا آبِ قلماؤ کھو دیتی ہیں اور بے آبیدہ نمک کا سفوف حاصل ہوتا ہے۔ بعض مرکبات کی ایک سے زیادہ آبیدہ قلمی اشکال ہیں۔ مثال کے طور پر فیرس سلفیٹ کے چار ہائیڈریٹس ہوتے ہیں۔

Hydration آبیدگی

کسی مرکب کے مالیکیول یا دیگر ساختی اکائی کے ساتھ آبی مالیکیولوں کا شامل رہنا آبیدگی کہلاتا ہے۔ بہت سے نمکیات ایسے ہیں کہ درجۂ حرارت اور دباؤ کے بعض حالات میں نم ہونے پر آبیدہ ہو جاتے ہیں۔ گرم کرنے پر پانی ان مرکبات سے نکل جاتا ہے۔ اگر ماحول میں موجود بخاری دباؤ ایک خاص حد سے کم ہو جائے تو بھی یہ مرکبات اپنا پانی کھو دیتے ہیں۔ کم دباؤ پر آبیدہ ہو جانے والے مرکبات کو خشک کرنے والے عاملوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

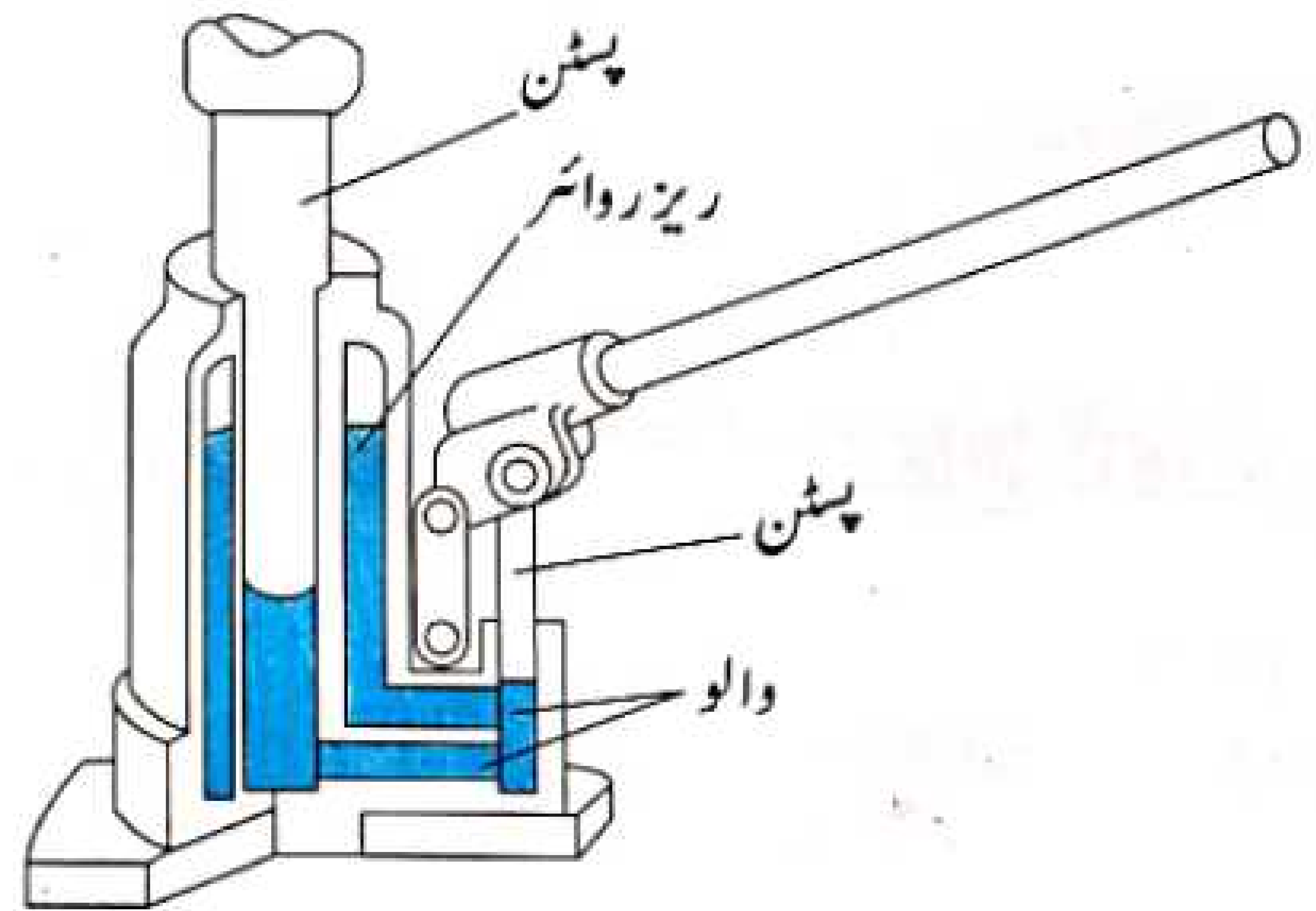
Hydraulic Press ہائیڈرالک پریس

ہائیڈرالک پریس ایک مشین ہے جس کی مدد سے ایک سرے پر لگائی گئی قوت کو دوسرے سرے پر کئی گنا بڑھا کر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ مشین ایک بڑے اور ایک چھوٹے سلنڈر پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں ایک پائپ کے ذریعے باہم ملایا جاتا ہے۔ ان سلنڈروں میں بھرا گیا مائع دباؤ کے انتقال کے لیے بطور واسطہ کام کرتا ہے۔ چھوٹے سلنڈر میں پسٹن پر لگنے والی نسبتاً تھوڑی قوت کی وجہ سے پیدا ہونے والا دباؤ بڑے سلنڈر کے پسٹن میں زیادہ قوت کے طور پر سامنے آتا ہے۔ یہ کام پاسکل کے اصول کے مطابق ہوتا ہے جو بیان کرتا ہے کہ حالتِ سکون میں موجود مائع پر کسی بھی جگہ

لگنے والا دباؤ ہر طرف دباؤ میں ایک سے اضافے کا باعث بنتا ہے۔

ہائیڈرالک پریس کا اصول گاڑی اٹھانے والے جیک، مٹی کھودنے والی مشین اور دھاتوں کو دباؤ کے تحت مختلف شکلیں دینے والے آلات میں استعمال ہوتا ہے۔ نسبتاً تھوڑی مقدار میں مائع سپلائی کرنے والا پمپ چھوٹے سلنڈر کے مائع میں دباؤ پیدا کرتا ہے۔ مائع یہ دباؤ بڑے سلنڈر کو منتقل کرتا ہے اور وہاں موجود بڑا پسٹن اسے کارگر قوت کی شکل دیتا ہے۔

چھوٹے سلنڈر کا پسٹن اِن پُٹ (Input) کے طور پر لگنے والی قوت کے تحت نسبتاً زیادہ فاصلہ طے کرتا ہے۔ بڑے پسٹن کو منتقل ہونے والے دباؤ کے تحت بڑا پسٹن تھوڑا سا فاصلہ طے کرتا ہے لیکن اس کی کارگر قوت زیادہ ہوتی ہے۔



لیور کے ذریعے کم عرضی رقبے کے حامل مائع پر کیا گیا کام زیادہ عرضی رقبے کے حامل عرضی تراشے کی سطح کو کم رفتار لیکن زیادہ طاقت کے ساتھ اوپر اٹھاتا ہے۔

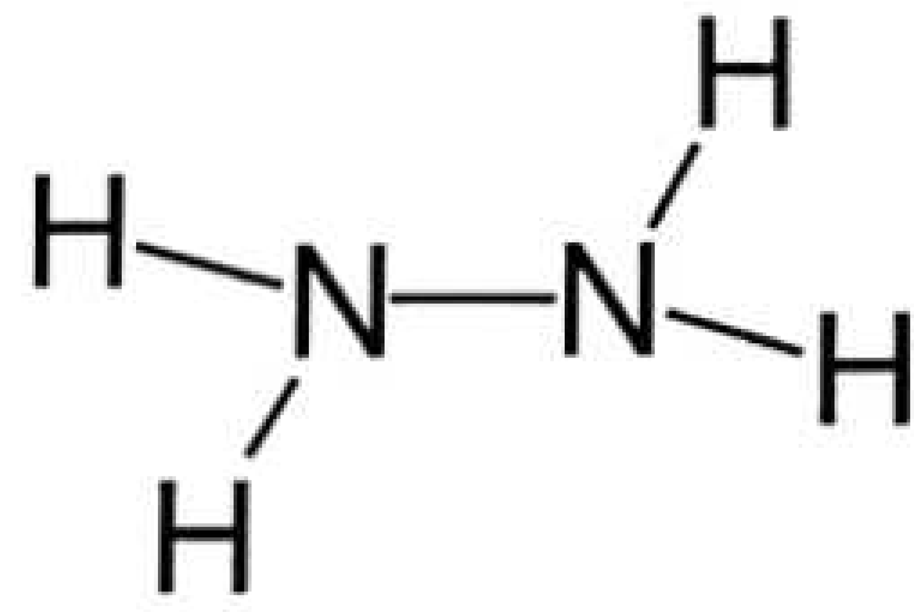
Hydraulics ہائیڈرالکس

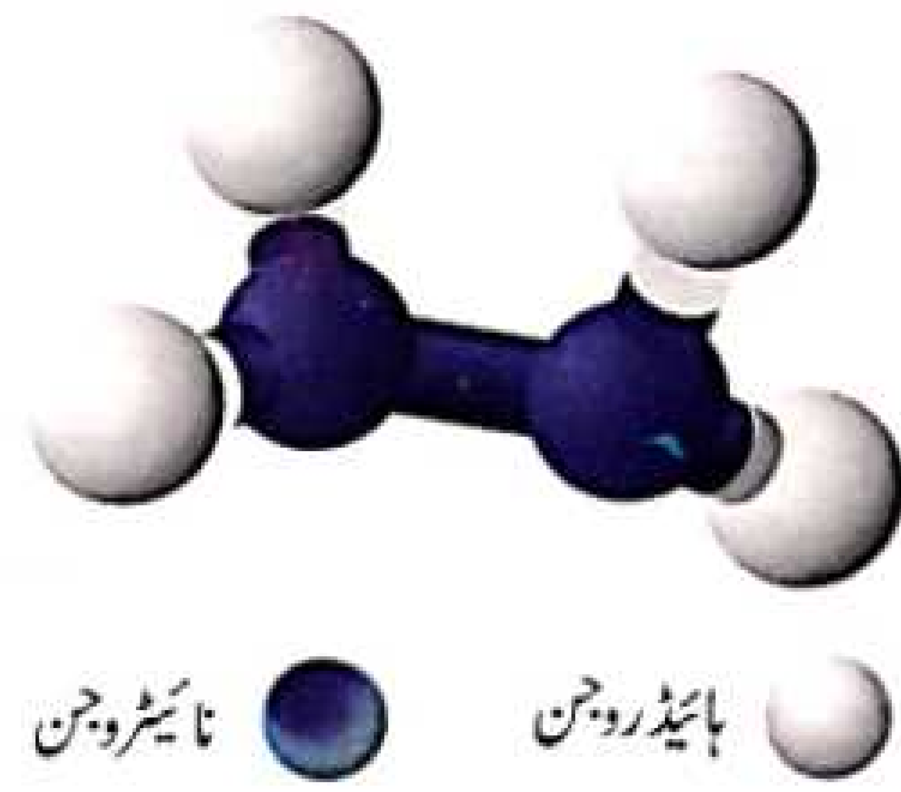
ہائیڈرالکس انجنیئرنگ کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق بہتے ہوئے مائعات سے ہے۔ اس کی نظری بنیادیں سیّالی میکانیات (Fluid mechanics) کے مطالعات سے میسّر آتی ہیں۔ پانی، دیگر مائعات اور کم داب پذیری کے ماحول میں گیسوں کے میکانی خصائص کا مطالعہ ہائیڈرالکس میں کیا جاتا ہے۔ ہائیڈرالکس کی دو شاخیں، ہائیڈروسٹیٹکس (Hydrostatics) اور ہائیڈروڈائنامکس (Hydrodynamics) ہیں۔ ان میں سے اوّل الذکر میں حالتِ سکون میں موجود مائعات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کے عملی اطلاقات زیادہ تر مائع کی حرکت کے ذریعے توانائی کے انتقال کی صورت میں سامنے آتے ہیں۔ لیکن یہ توانائی حرکی توانائی نہیں بلکہ دباؤ کے انتقال کی صورت میں منتقل ہوتی ہے۔ ہائیڈرالک پریس، ہائیڈرالک بریک، ہائیڈرالک ڈرائیو سسٹم اور دیگر ہائیڈرالک مشینری، انجینیئرنگ کی اس شاخ کے موضوعات ہیں۔ اس میں مائعات کی قوتِ اچھال، بندوں پر لگنے والے کٹاؤ اور مائعات میں ڈوبے ہوئے اجسام پر پریشر جیسے معاملات زیرِ بحث آتے ہیں۔ مائعات کا غیر داب پذیر ہونا اس شاخ کے بنیادی اصولوں میں سے ایک ہے۔

مائعات کی حرکت کا مطالعہ ہائیڈروڈائنامکس (Hydrodynamics) میں کیا جاتا ہے۔ کھلے اور بند پائپوں میں بہتے ہوئے مائعات پر لگتی رگڑ اور اس کے اثرات ہائیڈروڈائنامکس کا اہم موضوع ہیں۔

Hydrazine ہائیڈرازین

ہائیڈرازین ایک کیمیائی مرکب ہے۔ اس کا کیمیائی فارمولا N_2H_4 ہے۔ اس کا نقطۂ پگھلاؤ 1.4 ڈگری سینٹی گریڈ اور نقطۂ جوش 113.5 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ یہ پانی میں زیادہ اور الکوحل میں نسبتاً کم حل پذیر ہے۔ عام درجۂ حرارت پر یہ بے رنگ اور امونیا جیسی بو کا حامل مائع ہے۔ ہائیڈرازین طاقتور تخفیفی عامل ہے لیکن بطور اساس امونیا سے کمزور ہے۔ اسے جیلاٹن کی موجودگی میں کلورامائن اور امونیا کے باہمی تعامل سے تیار کیا جاتا ہے اور ذیلی پیداوار کے طور پر امونیم کلورائیڈ حاصل ہوتا ہے۔ یہ بڑی تیزی سے جلتا اور حرارت کی بڑی مقدار پیدا کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے زیادہ تر راکٹ فیول کے طور پر استعمال کیا جاتا





بائیڈرازین کی مالیکیولی ساخت اور سہ جہتی ماڈل

ہے۔ علاوہ ازیں ہائیڈرازین اور اس کے ماخوذ مرکبات الجی اور فنجائی کش مرکبات بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے ربڑ، فوم اور پلاسٹک کو بعض مطلوبہ خصائص دینے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Hydride ہائیڈرائیڈ

ہائیڈروجن کے ایسے مرکبات جن میں ہائیڈروجن ایٹم منفی قطبیت کا حامل ہو، ہائیڈرائیڈ کہلاتے ہیں۔ ان مرکبات میں ہائیڈروجن اور دیگر عناصر کے مابین موجود بانڈز کی نوعیت کے مطابق ہائیڈرائیڈز کی تین اہم اقسام ہیں۔ اوّلاً آئینی ہائیڈرائیڈز ہیں۔ ان مرکبات میں ہائیڈروجن بطور منفی آئین موجود ہوتی ہے اور ہیلوجن جیسے رویّے کا مظاہرہ کرتی ہے۔ مثال کے طور پر سوڈیم ہائیڈرائیڈ اور کیلشیم ہائیڈرائیڈ، آئنی ہائیڈرائیڈ ہیں۔ یہ مرکبات بالعموم پانی کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن گیس خارج کرتے ہیں۔ بعض اوقات ایسی جگہ پر ہائیڈروجن کی ضرورت ہوتی ہے جہاں بڑے سلنڈر لے جانا مشکل ہوتا ہے۔ یہاں ہائیڈروجن دینے والے پورٹیبل آلات استعمال ہوتے ہیں۔ ان آلات میں یہ ہائیڈرائیڈ استعمال ہوتے ہیں۔

ہائیڈرائیڈ کی دوسری بڑی قسم دھاتی ہائیڈرائیڈ کہلاتی ہے۔ ان کی ایک مثال ٹائیٹینیم ہائیڈرائیڈ ہے۔ یہ بھرت نما میٹیریل ہیں۔ ان میں چمک اور برقی ایصالیت کے خصائص دھاتوں جیسے ہوتے ہیں۔

ہائیڈروجن اور غیر دھاتوں کے مرکبات ہائیڈرائیڈز کی تیسری قسم ہیں۔ یہ اپنی ماہیت میں کوویلینٹ ہیں۔ پانی، امونیا ہائیڈروجن سلفائیڈ اور پولی تھین سب اس ذیل میں آتے ہیں۔ پولیمر ہائیڈرائیڈز میں ہائیڈروجن دیگر ایٹموں کے درمیان پُل کا کام کرتی ہے۔ بورون اور ایلومینیم کے ہائیڈرائیڈ اسی طرح کے ہیں۔ جلائے جانے پر یہ ہائیڈرائیڈ توانائی کی بڑی مقدار خارج کرتے ہیں اور انہیں راکٹ ایندھن کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔

Hydrocarbons ہائیڈروکاربنز

فقط ہائیڈروجن اور کاربن کے ایٹموں پر مشتمل نامیاتی مرکبات ہائیڈروکاربنز کہلاتے ہیں۔ ہائیڈروکاربن مرکبات ایک دوسرے سے تین طرح سے مختلف ہو سکتے ہیں۔ ایک تو یہ کہ ان کے مالیکیولوں میں کاربن اور ہائیڈروجن ایٹموں کی کل تعداد مختلف ہو سکتی ہے۔ دوسرے ان میں ہائیڈروجن اور کاربن ایٹموں کا تناسب مختلف ہو سکتا ہے۔ تیسرے ان کی مالیکیولی ساخت بھی مختلف ہو سکتی ہے۔

ہائیڈروکاربن مرکبات کی جماعت بندی کرتے ہوئے انہیں ہومولوگس سلسلوں (Homologous series) میں رکھا جاتا ہے۔ ان سلسلوں میں موجود ہر رکن کے ساختی فارمولے کا سیریز میں شامل اپنے سے پچھلے اور اگلے مرکب کے ساتھ ایک مخصوص تعلق ہوتا ہے۔ اسی لیے ایک سلسلے میں شامل مرکبات کے طبیعی خواص ایک

خاص باقاعدگی کے ساتھ بدلتے ہیں۔

سیر شدہ ایلی فیٹک (Aliphatic) مرکبات کا ہومولوگس سلسلہ الکینز (Alkanes) کہلاتا ہے۔ اس سلسلے کا پہلا اور سادہ ترین رکن میتھین (CH_4) ہے اور اسی کی مناسبت سے بعض اوقات اسے میتھین سلسلہ بھی کہا جاتا ہے۔ اس سلسلے کے ہر اگلے رکن میں پچھلے کے مقابلے میں ایک کاربن اور دو ہائیڈروجن ایٹم زیادہ ہوتے ہیں۔ چنانچہ اس سلسلے کے دوسرے رکن ایتھین کا فارمولا C_2H_6 اور تیسرے یعنی پروپین کا مالیکیولی فارمولا C_3H_8 ہے۔ اس سلسلے کا عمومی فارمولا C_nH_{2n+2} ہے۔ یہاں n ایک مکمل عدد ہے۔ اس سلسلے میں ایتھین، میتھین اور پروپین جیسے کم مالیکیولی وزن کے مرکبات گیسیں ہیں۔ ہیکسین، ہیپٹین، اور آکٹین جیسے زیادہ مالیکیولی وزن کے مرکبات مائعات ہیں جبکہ 20 کاربن ایٹم اور 42 ہائیڈروجن ایٹم کے حامل Eicosane جیسے مرکبات ٹھوس ہیں۔ عام استعمال میں آنے والا موم زیادہ مالیکیولی وزن کے حامل ہائیڈروکاربن کا آمیزہ ہوتا ہے۔

میتھین	CH_4
ایتھین	C_2H_6
پروپین	C_3H_8
بیوٹین	C_4H_{10}
ایتھین	C_2H_4
پروپین	C_3H_6

چند سیرشدہ اور غیر سیرشدہ ہائیڈرو کار بنز کے نام اور ان کے ساختی فارمولے۔

دیگر ہائیڈروکاربن سلسلوں میں الکینز (Alkenes) اور الکائنز (Alkynes) شامل ہیں۔ بینزین کے الکائل ماخوذات کو بعض اوقات بینزین سلسلے کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ بھی ایک ہائیڈروکاربن سلسلہ ہے۔

قدرتی گیس، پیٹرولیم اور اسفالٹ اور کوئلے سے حاصل ہونے والا کول تار ہائیڈروکاربنز کے پیچیدہ آمیزے ہیں۔ بہت سے ہائیڈروکاربنز قدرتی گیس، پیٹرولیم اور کول تار سے حاصل کیے جاتے ہیں۔ پیچیدہ آمیزوں میں سے سادہ مادے الگ کرنے کے لیے کسری کشید کا طریقہ استعمال ہوتا ہے۔ پیٹرولیم کی ریفائننگ کے دوران مختلف ہائیڈروکاربن ایک دوسرے میں بدل جاتے ہیں۔ پیچیدہ ہائیڈروکاربنز کو کریکنگ (Cracking) کے عمل کے ذریعے زیادہ مفید ہائیڈروکاربنز میں تحلیل کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروکاربنز کے مفید آمیزوں میں گیسولین، بینزین، کیروسین، پیرافین، اور چکنائی دینے والے تیل شامل ہیں۔

بہت سے ہائیڈروکاربنز بطور ایندھن استعمال ہوتے ہیں۔ یہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ مل کر جلتے ہیں۔ اس عمل میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔ ہائیڈروکاربن مالیکیولوں میں مختلف کیمیائی گروپوں کے دخول یا خروج کے ذریعے کئی مفید مرکبات بنائے جاتے ہیں۔ الکوحل، ایلڈی ہائیڈ، ایتھر، کاربا کسلک ایسڈ اور ہیلوکاربنز سب اسی طرح کے ماخوذ مرکبات ہیں۔

Hydrochloric Acid

ہائیڈروکلورک ایسڈ

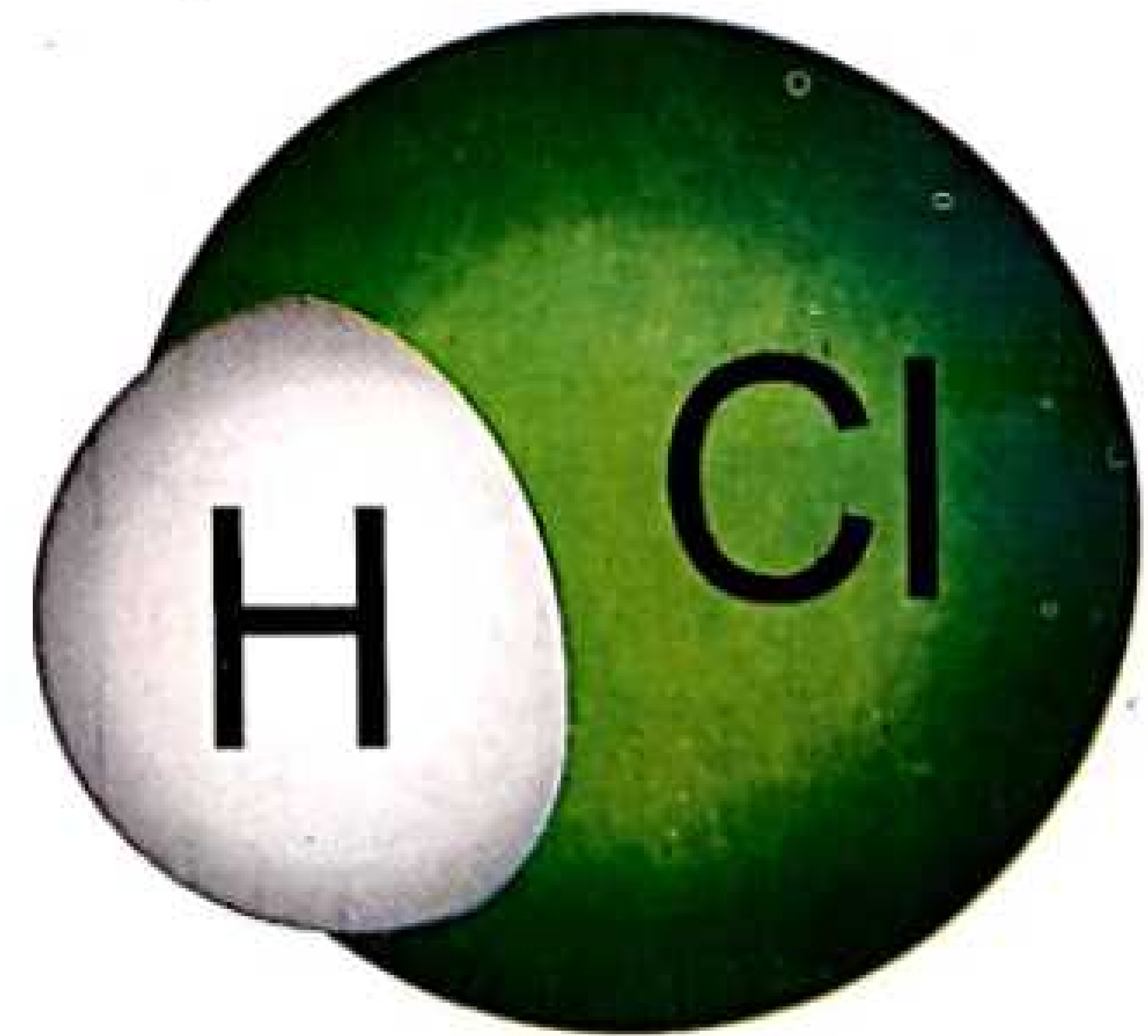
ہائیڈروکلورک ایسڈ (نمک کا تیزاب) ایک طاقتور تیزاب ہے۔ یہ ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کا آبی محلول ہے۔ انسانی

معدے میں موجود انہضامی رطوبتوں کا ایک جزو ہائیڈروکلورک ایسڈ ہے۔ یہاں یہ پروٹینی غذا کے انہضام کا آغاز کرتا ہے۔ علاوہ ازیں یہ غذا میں موجود جراثیم بھی ہلاک کر دیتا ہے۔ یہ وسیع تر صنعتی مقاصد کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔ اسے سب سے پہلے عرب کیمیا دان جابر بن حیان نے 800 عیسوی میں نمک اور گندھک کے تیزاب کو ملا کر حاصل کیا۔

اسے پانی میں 38 فیصد ہائیڈروجن کلورائیڈ گیس کے محلول کی صورت میں تیار کیا جاتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے اس طرح کا ارتکاز 40 فیصد تک لے جایا جا سکتا ہے۔ صفائی وغیرہ کے لیے زیادہ تر 10 تا 12 فیصد ارتکاز کا ہائیڈروکلورک ایسڈ استعمال ہوتا ہے۔

طاقتور تیزاب ہونے کے ناطے یہ پانی میں حل ہوتے ہی مثبت ہائیڈرونیم آئن (H_3O^+) اور منفی کلورائیڈ آئن (Cl^-) بناتا ہے۔ زیادہ تر دھاتوں کے ساتھ مل کر یہ ہائیڈروجن گیس خارج کرتا اور اس دھات کا کلورائیڈ بناتا ہے۔ یہ کئی صنعتوں میں دھاتوں کی پراسینگ اور بعض کچ دھاتوں میں مطلوبہ دھات کا ارتکاز بڑھانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسے فوڈ پراسینگ اور دھاتوں کی صفائی کے علاوہ کیمیائی واسطے اور لیبارٹری عامل کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

یہ پی وی سی (پولی وینائل کلورائڈ) کی تیاری میں استعمال کے لیے وینائیل کلورائیڈ بنانے میں کام آتا ہے۔ یہ اس تیزاب کا سب سے بڑا صنعتی استعمال ہے۔ اس کی مدد سے پولی کاربونیٹ، فال کاربن اور ایسکوربک ایسڈ (Ascorbic acid) جیسے مرکبات بھی بنائے جاتے ہیں۔ یہ چمڑا کمانے، تعمیراتی مقامات کی صفائی اور تیل کے کنوؤں میں چھوٹی موٹی رکاوٹی ساختوں کو توڑنے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔



ہائیڈروکلورک ایسڈ مالیکیول کا سہ جہتی ماڈل

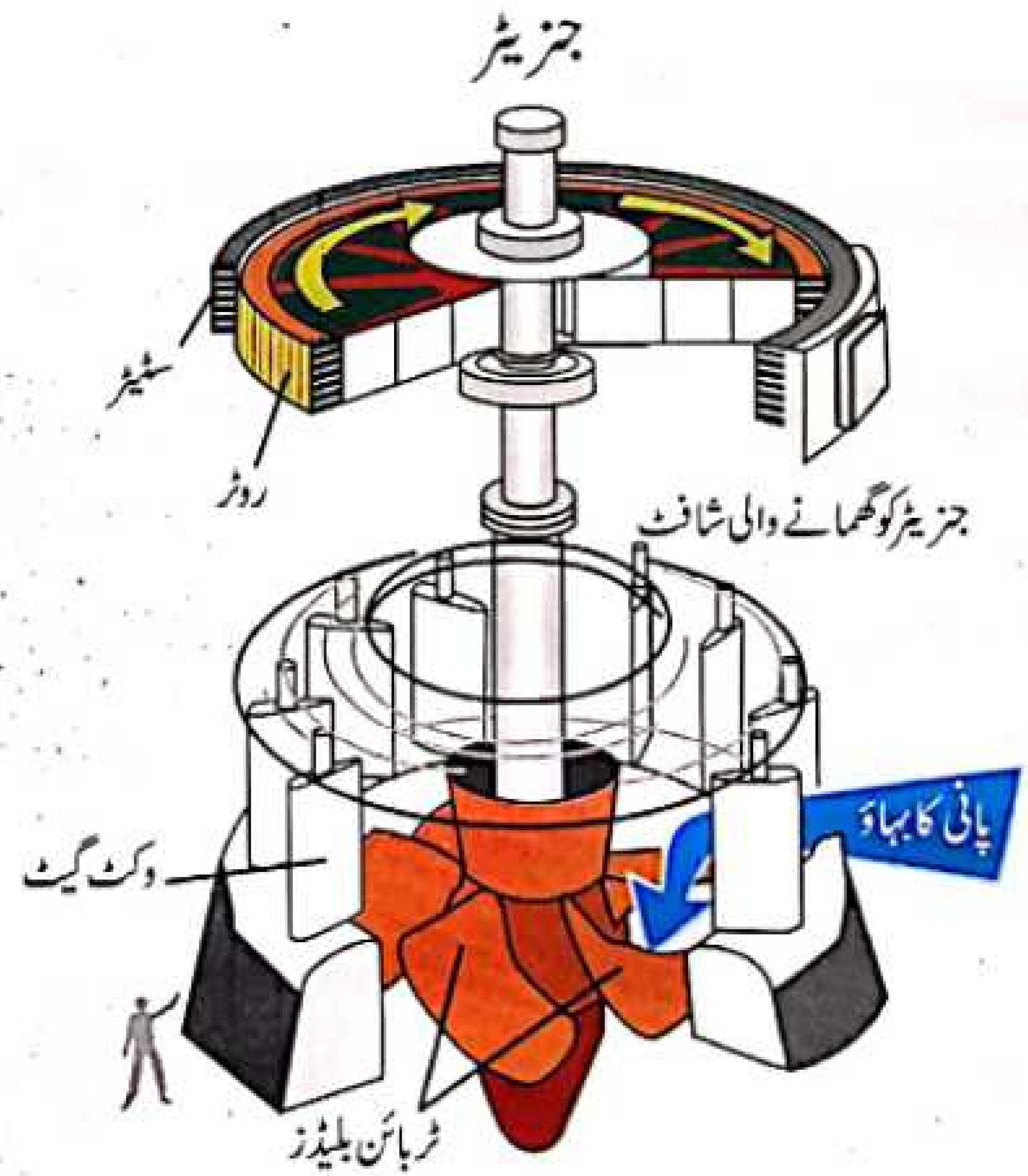
Hydrodynamics ہائیڈروڈائنامکس

ہائیڈروڈائنامکس، طبیعیات کی ایک شاخ ہے جس میں سیالوں کی حرکات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ سیالی حرکیات کے مطالعے کی بنیاد توانائی، مومینٹم اور کمیت کی بقا کے قوانین پر ہے۔ ان قوانین کے ریاضیاتی بیان انٹیگرل (Integral) اور ڈیفرنشیل (Differential) دونوں صورتوں میں لکھے جا سکتے ہیں۔ ہائیڈروڈائنامکس کے اطلاق سے پائپ اور کھلے راستے دونوں کے سیالی بہاؤ کا تجزیہ کیا جا سکتا ہے۔ اس میدان میں اوّلین کام پندرھویں صدی کے معروف ماہرِ طبیعیات اور ریاضی دان پاسکل نے کیا۔ اس کی عمومی مساواتوں کا استخراج معروف ریاضی دان لیون ہارڈ یولر (Leonhard Euler) کے حصّے میں آیا۔

Hydroelectricity ہائیڈروالیکٹریسٹی

آبی ٹربائن کی مدد سے جنریٹر چلا کر پیدا کی گئی بجلی کے لیے ہائیڈروالیکٹریسٹی کا نام استعمال ہوتا ہے۔ آبی ٹربائن گرتے یا تیزی سے بہتے پانی کی میکانی توانائی کو گردشی حرکت کی صورت میں جنریٹر کو فراہم کرتے ہیں۔ پانی بالعموم بڑے پائپوں یا سرنگوں کے ذریعے بلندی سے ٹربائن پر گرایا اور اس کی حرکی توانائی کو ٹربائن کی وساطت سے جنریٹر تک پہنچایا جاتا ہے۔ یہ جنریٹر گردشی حرکی توانائی

کو بجلی میں بدلتا ہے۔ ہائیڈروالیکٹریسٹی کا منبع یعنی آبی ذخیرہ آلودہ نہیں ہوتا اور اصولاً بار بار استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ اس اعتبار سے ہائیڈروالیکٹریسٹی کو تھرمل الیکٹریسٹی پر فوقیت حاصل ہے۔ سویڈن، کینیڈا اور سوئٹزرلینڈ توانائی کی اپنی صنعتی ضروریات کو پورا کرنے کے لیے ہائیڈروالیکٹریسٹی پر انحصار کرتے ہیں۔ ان کے مقابلے میں روس، چین اور برازیل اپنی ضرورت کا بہت تھوڑا حصہ آبی ذخائر سے حاصل کر پاتے ہیں۔ پاکستان میں بجلی کی پیداوار کا معتدبہ حصہ ہائیڈروالیکٹریسٹی پر مشتمل ہے۔



بہتے پانی کو ٹربائن بلیڈوں کی مدد سے جنریٹر گھمانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یوں حرکی توانائی برقی توانائی میں بدلتی ہے۔

ہائیڈروجن Hydrogen

ہائیڈروجن، ایک کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت H اور ایٹمی نمبر 1 ہے۔ کرۂ ہوائی میں موجود ہائیڈروجن تین ہم جاؤں کا آمیزہ ہے۔ ایک، دو اور تین ایٹمی وزن کے حامل ان ہم جاؤں کو بالترتیب پروٹیم، ڈیوٹریم اور ٹریٹیم کہا جاتا ہے۔



گروپ IA کی دوری جدول میں ہائیڈروجن کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

دوری جدول میں ہائیڈروجن کا مقام متنازعہ ہے۔ اسے بعض خصوصیات کی بنا پر اور اس کے ایٹم کے آخری مدار میں ایک الیکٹران ہونے کی وجہ سے گروپ IA میں الکلی دھاتوں (Alkali metal) کے ساتھ رکھا جاتا ہے۔ دوسری طرف آخری مدار میں ایک الیکٹران کم ہونے کی خاصیت میں مشابہت کی بنا پر اسے ہیلوجنز میں یعنی گروپ VII A میں بھی رکھا جاتا ہے۔ اسی طرح آخری مدار نصف بھرا ہونے کی وجہ سے دوری جدول کے گروپ IVA میں بھی اس کا مقام بنتا ہے جو کاربن سیلیکان کا گروپ ہے اور اس گروپ کے ارکان سے بھی اس کی بعض خصوصیات ملتی ہیں۔

معمول کی حالت میں ہائیڈروجن بے رنگ، بے بو، بے ذائقہ اور دوایٹمی مالیکیولوں پر مشتمل گیس ہے۔ ہائیڈروجن کا اوسط ایٹمی وزن 1.00797 ہے۔ ہلکا ترین عنصر ہونے کی وجہ سے یہ ہر وقت اچھال کی زد میں رہتا ہے اور اسی لیے کرۂ ہوائی کی نچلی تہوں میں نہیں ملتا۔

ہائیڈروجن پانی کے مقابلے میں بعض نامیاتی مرکبات میں زیادہ حل پذیر ہے اسے پیلیڈیم (Palladium) جیسے کئی عناصر جذب کر لیتے ہیں۔ عام درجۂ حرارت پر ہائیڈروجن مقابلتاً غیر فعال گیس ہے۔ البتہ مناسب عمل انگیز کی موجودگی اور زیادہ درجۂ حرارت پر یہ بڑی فعال ہو جاتی ہے۔ یہ کئی دھاتوں کے آکسائیڈز اور کلورائیڈز کے ساتھ مل کر دھاتوں کو آزاد کرتی ہے۔ اسی طرح یہ سوڈیم اور پوٹاشیم جیسی دھاتوں کے نائٹرائیٹ، نائٹرائیڈ اور سایانائیڈ کی تخفیف کرتی ہے۔ یہ کئی دھاتی اور غیر دھاتی عناصر کے

ساتھ کیمیائی تعاملات کر کے ہائیڈرائیڈ بناتی ہے۔سوڈیم ہائیڈرائیڈ، پوٹاشیم ہائیڈرائیڈ اور فاسفورس ہائیڈرائیڈ ان مرکبات کی مثالیں ہیں۔ ایٹمی حالت میں موجود ہائیڈروجن آکسیجن کے ساتھ مل کر ہائیڈروجن پرآکسائیڈ دیتی ہے۔ ایٹمی ہائیڈروجن مختلف مرکبات کے ساتھ مل کر کئی پیچیدہ مرکبات بھی پیدا کرتی ہے۔

مثال کے طور پر جب یہ ایتھیلین کے ساتھ ملتی ہے تو ایتھین اور بیوٹین بناتی ہے۔ایٹمی ہائیڈروجن کسی دوسرے ایٹم سے مل کر مالیکیول بنانے کے عمل میں حرارت کی بڑی مقدار خارج کرتی ہے۔ یہ زیادہ درجۂ حرارت پر لیتھیم،سوڈیم، پوٹاشیم،کیلشیم، بیریم اور سٹرانشیم جیسی دھاتوں کے ساتھ کیمیائی عمل میں دھاتی ہائیڈرائیڈ پیدا کرتی ہے۔ کرۂ ارض پر اس کے بڑے مرکبات میں پانی، تیزاب، اساس، نامیاتی مرکبات اور کئی معدنیات شامل ہیں۔

مائع ہائیڈروجن ایک شفاف اور بے رنگ سیال ہے جو 253- ڈگری سینٹی گریڈ پر کھولتا ہے۔ یہ کسی بھی معلوم مائع کا کم ترین نقطۂ جوش ہے۔ مائع ہائیڈروجن کی کثافت گیس کے مقابلے میں 790 گنا زیادہ ہے۔اسی لیے ہائیڈروجن مائع حالت میں ایک سے دوسری جگہ لے جائی جاتی ہے۔ خلائی جہازوں میں ہائیڈروجن فلورین اور آکسیجن کے ساتھ ملا کر بطور ایندھن استعمال کی جاتی ہے۔

استعمالات

- پیٹرولیم اور کیمیائی صنعتوں میں اس کی بڑی مقدار استعمال ہوتی ہے۔اسے امونیا بنانے میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- اسے گھی اور تیل کی ہائیڈروجنیشن اور میتھانول کی پیداوار میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔
- ہائیڈروکلورک ایسڈ کے بنانے اور کچ دھاتوں کی تخفیف میں بھی ہائیڈروجن کی بڑی مقدار استعمال ہوتی ہے۔
- زیادہ ترین حرارتی ایصالیت کی حامل گیس ہونے کی وجہ سے ہائیڈروجن بجلی کے جنریٹروں میں بطور سرد کار کام آتی ہے۔
- بالائے ایصالیت تحقیقات میں اسے بطور سرد کار استعمال کیا جاتا ہے۔
- ہائیڈروجن اب بھی موسمیاتی غباروں میں بھری جاتی ہے۔
- اس کے ایک ہم جا ڈیوٹریم سے بنے پانی کو بھاری پانی کہا جاتا ہے جو نیوکلیائی ری ایکٹر میں بطور موڈریٹر استعمال ہوتا ہے۔
- اس کا ٹریٹیم ہم جا ہائیڈروجن بم میں کام آتا ہے۔

Hydrogenation ہائیڈروجینیشن

کسی غیر سیر شدہ نامیاتی مرکب کے ساتھ ہائیڈروجن کا کیمیائی تعامل ہائیڈروجینیشن کہلاتا ہے۔ یہ عمل بالعموم زیادہ دباؤ اور زیادہ درجۂ حرارت پر عمل انگیز کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ ہائیڈروجینیشن کی تین بڑی اقسام ہیں۔ پہلی قسم میں ہائیڈروجن متعامل مالیکیول میں شامل ہو کر اس کا حصہ بن جاتی ہے۔ دوسری قسم میں ہائیڈروجن متعامل مالیکیول میں شامل ہو کر اسے دو یا زیادہ ٹکڑوں میں بانٹ دیتی ہے۔ یہ عمل ہائیڈرو جینو لائسز (Hydrogenolysis) کہلاتا ہے۔ تیسری قسم میں ہم ترکیبیت (Isomerization) وقوع پذیر ہوتی ہے۔

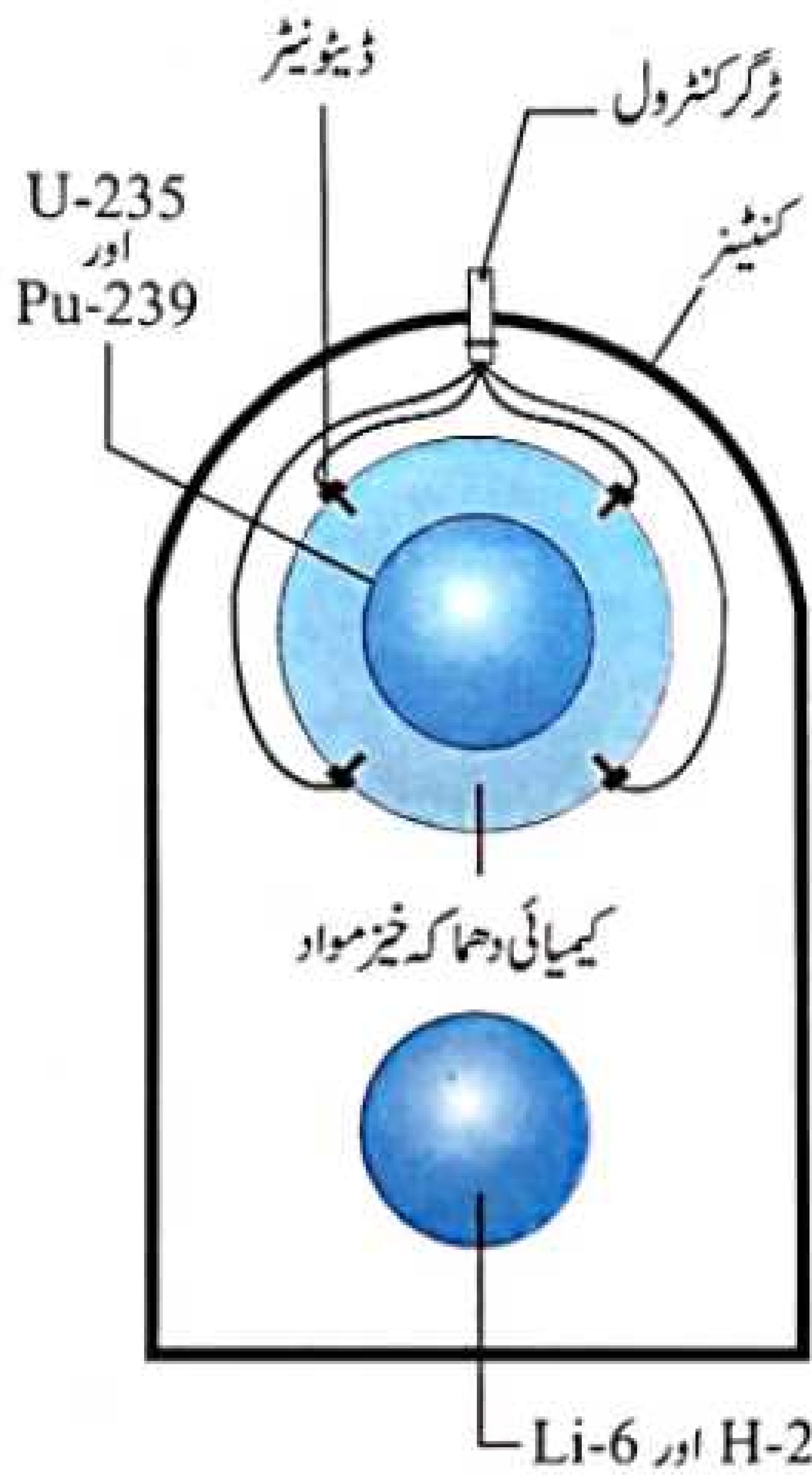
ہائیڈروجینیشن ایک تخفیفی عمل بھی ہے۔ اس عمل میں ہائیڈروجن بعض اوقات متعامل مالیکیول میں سے آکسیجن، نائٹروجن، سلفر، کاربن یا کسی ہیلوجن کو نکالتی اور خود اس کی جگہ لیتی ہے۔ یہ صنعتوں میں وسیع پیمانے پر استعمال ہونے والا کیمیائی تعامل ہے۔ اسے بھاری مالیکیولوں کی تکسیر، تیلوں سے گھی بنانے، بینزین سے سائکلو ہیکسین (Cyclohexane) اور ایڈی پو نائٹرائل سے نائلون بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Hydrogen Bomb ہائیڈروجن بم

ہائیڈروجن بم، جسے H-bomb یا فیوژن بم بھی کہا جاتا ہے، ایک نیوکلیائی ہتھیار ہے جس میں ہائیڈروجن جیسے ہلکے عناصر کے نیوکلیائی فیوژن(Nuclear fusion) سے کئی میگاٹن (کئی ملین ٹن TNT، ٹرائی نائٹروٹالوین، کے برابر) توانائی پیدا کی جاتی ہے۔ اسے H-bomb، فیوژن بم یا سُپر بم بھی کہا جاتا ہے۔ ہوا سے گرائے جانے والے پہلے ہائیڈروجن بم کا دھماکہ امریکہ نے بحرالکاہل کے ایک جزیرے Bikini Atoll پر مارچ 1954ء میں کیا تھا جو تقریباً 15 میگاٹن کے برابر تھا۔ روس نے اگست 1953ء میں ایسا ہی بم بنالیا تھا۔

طبیعیات دانوں نے گذشتہ صدی کے چوتھے عشرے کے اواخر میں معلوم کرلیا تھا کہ سورج سے خارج ہونے والی توانائی کا زیادہ تر حصہ فیوژن کی پیداوار ہے۔ دوسری جنگِ عظیم کے بعد ایٹم بم بنانے والی ٹیم نے ہائیڈروجن بم کے امکانات بھانپ لیے تھے۔ اس بم میں خارج ہونے والی بے پناہ توانائی کا بیشتر حصہ حرارتی شعاعوں کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے حرارتی نیوکلیائی بم(Thermonuclear bomb) بھی کہا جاتا ہے۔

فیوژن بم کے مرکز میں ایک ہائیڈروجن بم موجود ہوتا ہوتا ہے۔ اس کے گرد ایک تہہ لیتھیم ڈیوٹرائیڈ کی چڑھائی جاتی ہے۔ تیسری تہہ کسی قابلِ انشقاق مواد کی ہوتی ہے۔ بم چلانے کے لیے پہلے ایٹمی یعنی فشن بم بطور ٹرگر چلایا جاتا ہے۔ اس عمل میں ہائیڈروجن کے ہم جاسے تھرمونیوکلیئر تعامل کے لیے درکار حرارت اور نیوٹرانز کی بڑی تعداد خارج ہوتی ہے جو پہلی تہہ کے لیتھیم ڈیوٹرائیڈ کو انشقاقی عمل میں ہیلیم اور ٹریٹیم میں تبدیل کرتے ہیں۔ ہیلیم کے ایک ایٹم کا وزن ہائیڈروجن کے چار ایٹموں کے مجموعی وزن سے کم ہوتا ہے۔ وزن کی یہ کمی بے پناہ توانائی کی صورت میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس وقت درجۂ حرارت پانچ کروڑ ڈگری سینٹی گریڈ ہو جاتا ہے۔ اس درجۂ حرارت پر ٹریٹیم کے ایٹم آپس میں اور ڈیوٹریم کے ایٹموں کے ساتھ مل جاتے ہیں۔ فیوژن کا یہ عمل اندازاً تقریباً چار سو مربع کلومیٹر کے علاقے کو تباہ کر دینے والی توانائی خارج کرتا ہے۔ بعدازاں خارج ہونے والی تابکاری دو ہزار مربع کلومیٹر کو متاثر کرتی ہے۔

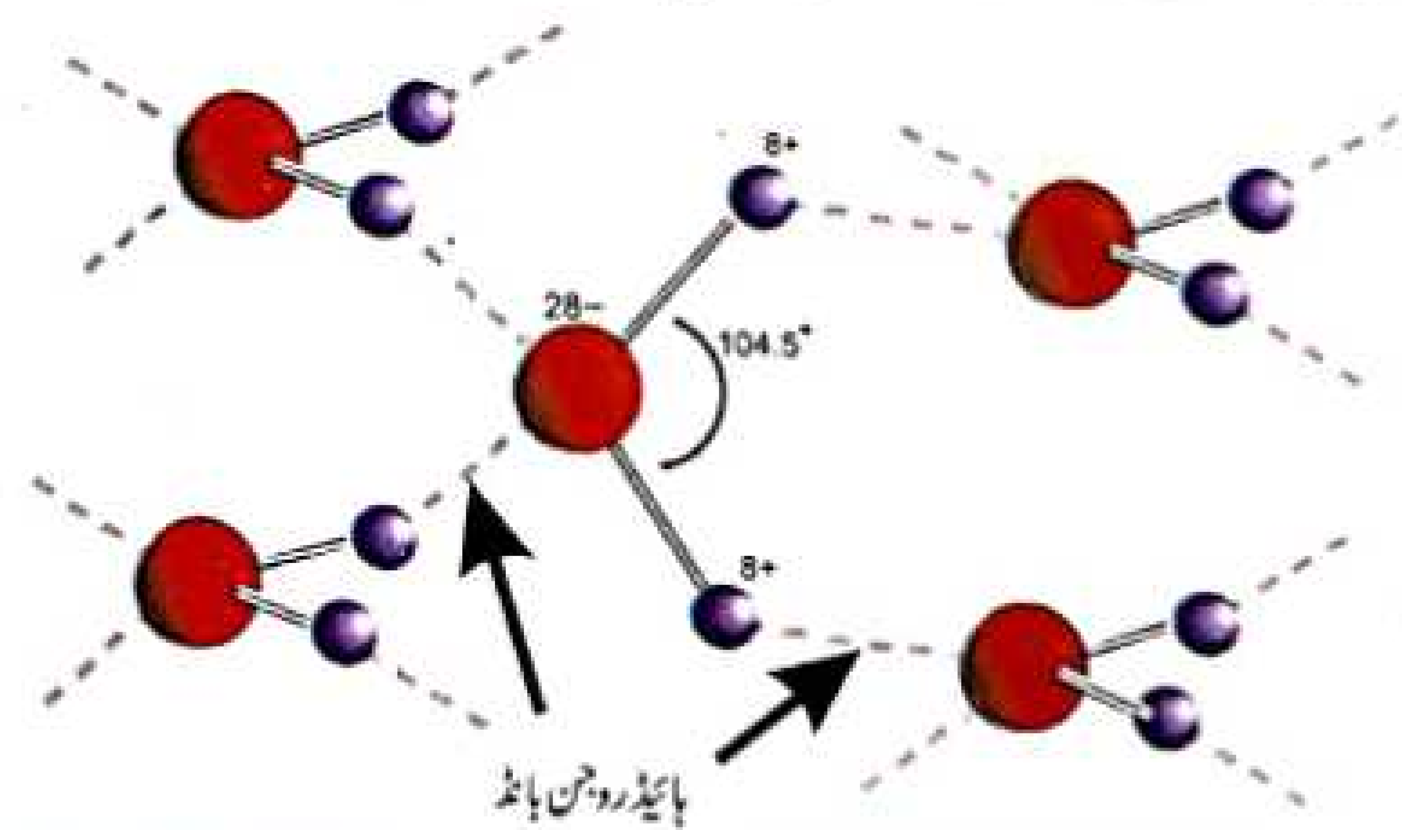


ہائیڈروجن بم میں فیوژن بم کو چلانے کے لیے کیمیائی دھماکہ خیز مواد استعمال ہوتا ہے۔ جب کہ اس سے پیدا ہونے والی توانائی کو استعمال کرتے ہوئے یورینیم کے ایک سلنڈر میں موجود ہلکے عناصر کے فیوژن کا اہتمام کیا جاتا ہے۔

Hydrogen Bond ہائیڈروجن بانڈ

کسی برق منفی(Electronegative) ایٹم سے کوویلنٹ بانڈ(Covalent bond) کے ذریعے منسلک ہائیڈروجن ایٹم کا کسی دوسرے برق منفی ایٹم کے ساتھ باہم گرفتی تعلق (Attractive interaction) ہائیڈروجن بانڈ کہلاتا ہے۔ اس طرح کا بانڈ آئنی یا کوویلنٹ کے مقابلے میں کمزور لیکن وانڈر وال قوتوں (Vanderwall forces) کے مقابلے میں طاقتور ہوتا ہے۔ یہ بانڈ مختلف مالیکیولوں میں موجود ایٹموں کے درمیان بھی بن سکتا ہے

اور ایک ہی مالیکیول کے مختلف حصوں کے درمیان بھی وجود میں آ سکتا ہے۔ ہائیڈروجن بانڈ بنانے والے ایٹوں میں سے ایک معطی (Donor) کہلاتا ہے۔ یہ ایٹم بالعموم فلورین، نائٹروجن یا آکسیجن کا ہوتا ہے۔ اس کا ہائیڈروجن ایٹم کے ساتھ بننے والا بانڈ غیر متوازن رہتا ہے اور نتیجتاً ہائیڈروجن پر جزوی مثبت چارج آ جاتا ہے جبکہ بانڈ کے دوسرے ایٹم یعنی فلورین، نائٹروجن یا آکسیجن پر جزواً منفی چارج ہوتا ہے۔ زیادہ تر برق سکونی کشش کے باعث معطی ایٹم اپنے الیکٹرانی جوڑے میں قبولندہ (Acceptor) کو شریک کرتا ہے۔ نتیجتاً ہائیڈروجن بانڈنگ وجود میں آتی ہے۔ پانی میں اس طرح کی بانڈنگ بکثرت موجود ہوتی ہے۔ اسی بانڈنگ کے طفیل اس کے حرارتی خصائص اور بالخصوص نقطۂ جوش متوقع درجے سے کہیں زیادہ ہوتا ہے۔ چونکہ اس کے مالیکیول فوراً ہائیڈروجن بانڈ بنالیتے ہیں اس لیے یہ غیر نامیاتی مرکبات کا بہت اچھا محلل ہے۔ امائنو ایسڈ اکائیوں کے درمیان بننے والی ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے ہی خطی مالیکیولی پروٹین اپنی مخصوص فعلی شکل اختیار کرتا ہے۔ نیوکلیوٹائیڈ میں نائٹروجنی اثاثوں کے درمیان بننے والے ہائیڈرجن بانڈز کی وجہ سے دوہری مرغولانما ساخت بنتی ہے جو ڈی این اے کو اس کی مخصوص رموزی قوت دیتی ہے۔

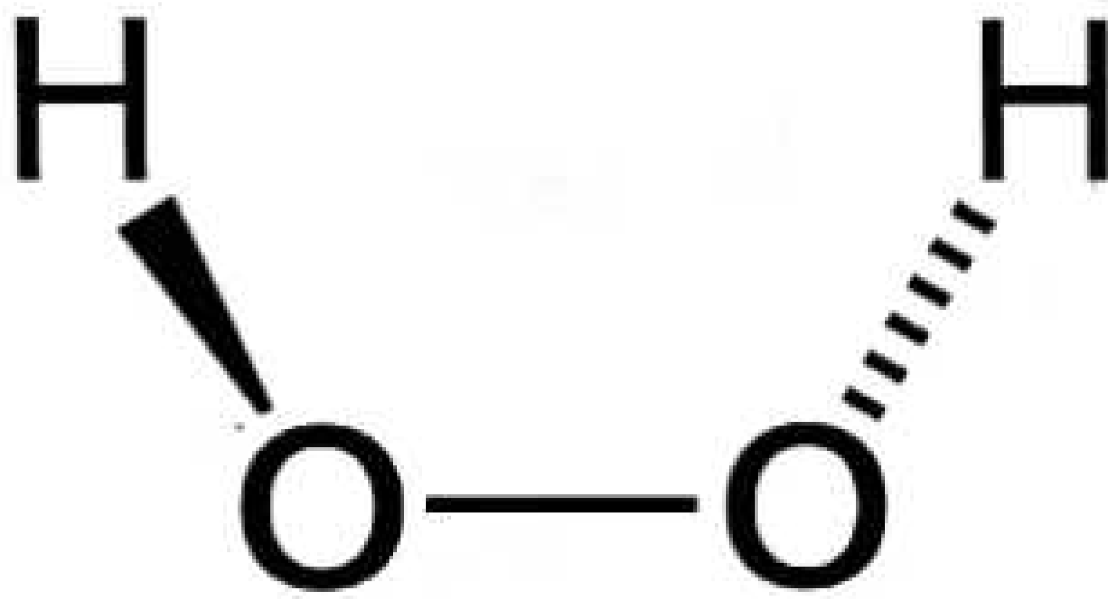


جب کسی مالیکیول کا جزواً چارج شدہ حصہ برقی سکونی قوت کے تحت کسی دوسرے مالیکیول کے جزواً اور مخالف چارج کے حامل سرے کے ساتھ بانڈ بناتاہے اور اس بانڈ میں کم از کم ایک طرف ہائیڈروجن کا ایٹم بھی ہو تو اسے ہائیڈروجن بانڈ کہا جاتاہے۔ یہ بانڈ نسبتاً کمزور ہوتا ہے۔ اس شکل میں پانی کے مالیکیولوں کے درمیان بننے والے ہائیڈروجن بانڈز دکھائے گئے ہیں۔

Hydrogen Peroxide

ہائیڈروجن پرآکسائیڈ

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ تقریباً بے رنگ اور پانی سے قدرے گاڑھا کیمیائی مرکب ہے۔ اس کا فارمولا H_2O_2 ہے۔ یہ مرکب 1818ء میں تھینارڈ (Thenard) نے دریافت کیا۔ یہ طاقتور تکسیدی عامل اور آبی محلول میں کمزور تیزاب ہے۔ یہ ٹھنڈے پانی کے ساتھ مل جاتا ہے جبکہ الکوحل اور ایتھر میں حل پذیر اور کم درجۂ حرارت پر خاصا مستحکم ہے لیکن 80 ڈگری سینٹی گریڈ پر پانی اور آکسیجن میں بدلنے لگتا ہے۔ زیادہ تر دھاتوں، تیزابوں اور قابلِ تکسید نامیاتی مواد کی موجودگی میں یہ اپنے اجزاء میں بٹ جاتا ہے۔ مستحکم رکھنے کے لیے بالعموم اس میں ایسیٹینیلائڈ (Acetanilide) کی کچھ مقدار شامل کی جاتی ہے۔

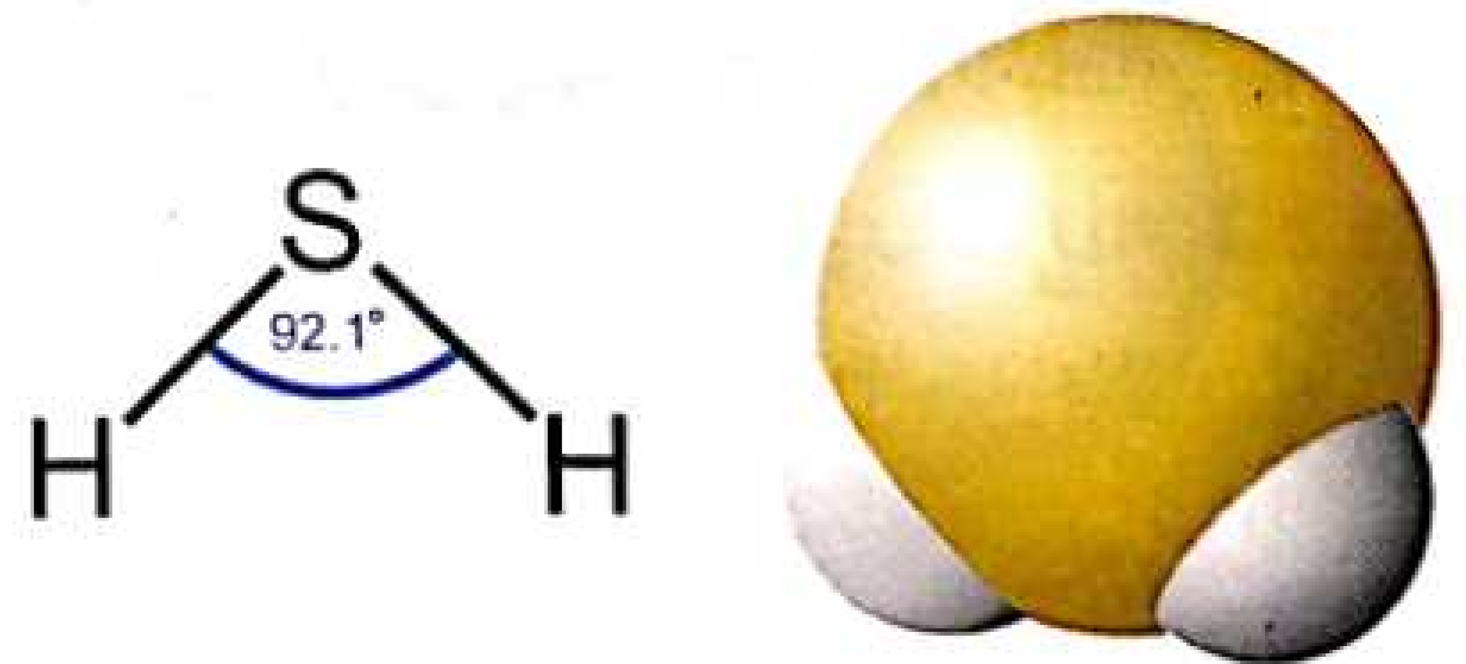


ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کا ساختی فارمولا۔

ہائیڈروجن پرآکسائیڈ کے بہت سے استعمالات ہیں۔ گھریلو استعمال کے لیے یہ پانی کے 3 فیصد محلول میں دستیاب ہوتا ہے۔ یہ دافع عفونت ہے اور کمزور بلیچنگ ایجنٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔ جنگِ عظیم دوم میں اسے راکٹ اور تارپیڈو (Torpedo) کے ایندھنوں میں شامل کیا گیا۔ اون، ریشم اور کاغذ کی صنعت میں اسے بطور رنگ کاٹ استعمال کیا جاتا ہے۔ صنعتی پیمانے پر ہائیڈروجن پر آکسائیڈ، امونیم بائی سلفیٹ کی برق پاشیدگی سے بنایا جاتا ہے یہ زخم صاف کرنے کے بھی کام آتا ہے۔

Hydrogen Sulfideہائیڈروجن سلفائیڈ

ہائیڈروجن سلفائیڈ ایک بے رنگ، ناگوار بو والی اور بے رنگ گیس ہے۔ اس کیمیائی مرکب کی بو سڑے ہوئے انڈوں کی سی ہوتی ہے اور اسے زہریلے مرکبات میں شمار کیا جاتا ہے۔ یہ پانی میں کم اور کاربن ڈائی سلفائیڈ میں زیادہ حل پذیر ہے۔ پانی میں حل ہو کر یہ ایک کمزور دو اساسی تیزاب بناتی ہے جسے ہائیڈروسلفیورک ایسڈ کہا جاتا ہے۔ یہ ہوا کی موجودگی میں جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی بناتی ہے۔ اگر ہوا کی مناسب مقدار میسّر نہ ہو تو یہ پانی اور عنصری گندھک میں بدل جاتی ہے۔ فطرت میں یہ زیادہ تر آتش فشانی گیسوں اور بعض پانی کے چشموں میں ملتی ہے۔ یہ حیوانی مادے کے سڑنے کے دوران بھی پیدا ہوتی ہے۔ خام قدرتی گیس، کوئلے اور معدنی تیل میں ہائیڈروجن سلفائیڈ بھی شامل ہوتی ہے اور انہیں صاف کرنے کے عمل میں بطور ضمنی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ اسے بنانے کے لیے ہائیڈروجن کا تعامل پگھلی ہوئی گندھک سے کروایا جاتا ہے۔ تاہم تجربہ گاہ میں یہ کسی تیزاب اور دھاتی سلفائیڈ (مثلاً فیرس سلفائیڈ) کے تعامل سے بھی تیار ہوتی ہے۔ یہ مرکب، زیادہ تر دھاتی آئنز کے ساتھ مل کر سلفائیڈز بناتا ہے جن میں سے کچھ پانی میں حل پذیر ہوتے ہیں۔



ہائیڈروجن سلفائیڈ کا سہ جہتی ماڈل

Hydrology ہائیڈرولوجی

پانی کے خصائص اور سطحِ ارض کے خشک حصوں پر اس کی تقسیم اور حرکت کا مطالعہ ہائیڈرولوجی کہلاتا ہے۔ یہ سائنس، انسان کی اس جستجو کا حاصل ہے کہ اگرچہ دریائی پانی سمندروں میں لگاتار گرتا رہتا ہے لیکن سمندروں کی سطحیں صدیوں سے مستقل ہی ہیں۔ اس نہج پر ہونے والی تحقیق کا اولین حاصل آبی چکر تھا۔ سمندروں سے بذریعہ تبخیر پانی کا کرۂ ہوائی میں شامل ہونا، بذریعہ ترسیب خشکی پر برسنا اور اس میں جذب ہونا اور پھر مختلف واسطوں اور وسیلوں سے بالآخر دوبارہ سمندر میں چلے جانا ہائیڈرولوجی سائیکل کہلاتا ہے۔

ہائیڈرولوجی کا زیادہ تر تعلق خشکی پر موجود پانی کی تقسیم اور حرکات سے ہے۔ یہی وجہ ہے کہ موسمیات کا ہائیڈرولوجی سے بڑا گہرا تعلق ہے۔ ہائیڈرولوجی کے ماہرین ترسیب کی مقدار اور شدت، گلیشئروں کی صورت میں ذخیرہ شدہ پانی، گلیشئروں کے پھیلنے اور سکڑنے، ندیوں میں پانی کے بہاؤ کی شرح اور مٹی میں موجود پانی کے توازن جیسے مسائل کا مطالعہ کرتے ہیں۔ زیرزمین پانی کی مقدار اور اس کے بہاؤ کا مطالعہ بھی ہائیڈرولوجی میں شامل ہے۔ ہائیڈرولوجسٹ مٹی اور اس کے نیچے موجود غیر مسام دار چٹانوں کے خصائص سے پانی کی زیرزمین حرکات کے متعلق معلومات اخذ کرکے دیکھتے ہیں کہ دریاؤں، سمندروں اور جھیلوں جیسے آبی ذخائر کے نزدیک پانی کا رویہ کس طرح کا ہے۔ آبی آلودگی اور زیرزمین پانی پر اس کے اثرات کا مطالعہ حالیہ برسوں میں ہائیڈرولوجی کا اہم موضوع بن چکا ہے۔

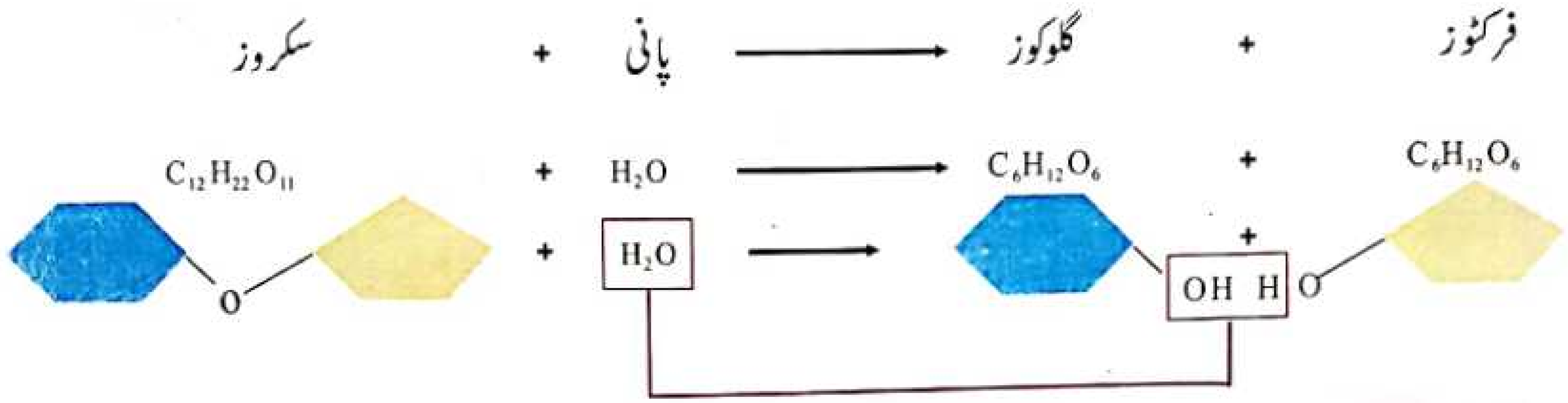
سطحِ ارض اور اس کے نیچے آبی آلودگی کے ذمہ دار عوامل کے مطالعے میں ہائیڈرولوجی کے اصولوں کو وسیع پیمانے پر استعمال کیا جارہا ہے۔



ہائیڈرولوجی کو سائنس کا درجہ انسان کی یہ جان لینے کی جستجو نے دیا ہے کہ سمندروں میں دریاؤں کے پانی کی مسلسل بہت بڑی مقدار شامل ہونے کے باوجود سطح سمندر کیوں بلند نہیں ہوتی؛ بارشوں کی شکل میں سطح ارض پر گرنے والا پانی چشموں، ندی نالوں اور دریاؤں سے ہوتا ہوا بالآخر سمندر میں جا گرتا ہے۔ شمسی حرارت سطح ارض پر موجود پانی کو بخارات بناتی ہے اور بخارات بارش کی شکل میں بالآخر واپس زمین پر آ جاتے ہیں۔

Hydrolysis ہائیڈرولسس

کسی مرکب کا پانی کے ساتھ کیمیائی تعامل کرتے ہوئے ایک سے زیادہ مرکبات پیدا کرنا ہائیڈرولسس یعنی آب پاشیدگی کہلاتا ہے۔ عام ترین ہائیڈرولسس اس وقت وقوع پذیر ہوتے ہیں جب کسی کمزور تیزاب یا کمزور اساس (یا دونوں) کو پانی میں حل کیا جاتا ہے، جس کے نتیجے میں پانی منفی ہائیڈروکسل آئن (OH^-) اور مثبت ہائیڈروجن آئن (H^+) میں بٹ جاتا ہے۔ یہ H^+ آئن پانی کے ایک اور مالیکیول کے ساتھ مل کر ہائیڈرونیم آئن H_3O^+ بناتا ہے۔ پانی میں حل ہو کر نمک بھی ٹوٹ کر مثبت اور منفی آئنز میں بٹ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر پانی میں حل کرنے پر سوڈیم ایسی ٹیٹ (CH_3COONa) فوراً سوڈیم (Na^+) اور ایسی ٹیٹ (CH_3COO^-) آئنز بناتا ہے۔ ایسی ٹیٹ اور سوڈیم آئن بالترتیب پانی میں موجود H^+ اور OH^- کے ساتھ تعامل کر کے ایسیٹک ایسڈ (Acetic acid) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ میں بدل جاتے ہیں۔ ان عملوں کا حاصل یہ ہے کہ ہائیڈروکسل آئن کی زیادتی ہو جاتی ہے اور محلول اساسی ماہیت اختیار کر لیتا ہے۔ مختصر یہ کہ پانی



ہائیڈرولسس میں کوئی مرکب پانی کے ساتھ مل کر ایک سے زیادہ مرکب بناتا ہے۔ مثال کے طور پر سکروز پانی کے ساتھ مل کر گلو کوز اور فرکٹوز میں بدل جاتا ہے۔

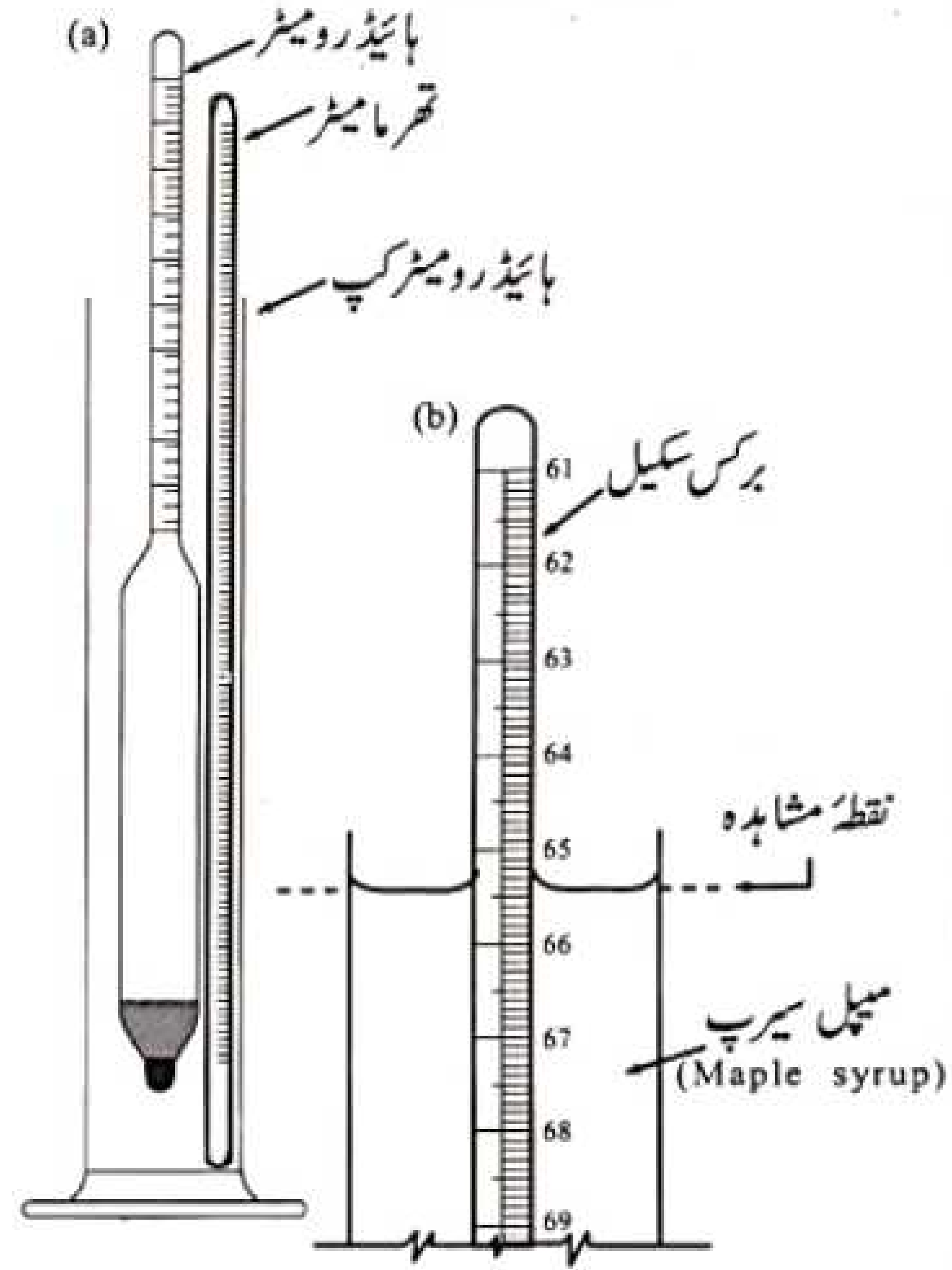
میں حل شدہ نمک اس کے ساتھ کیمیائی تعامل میں حصّہ لیتا ہے۔ معمول کے حالات میں پانی بہت کم نامیاتی تیزابوں کے ساتھ اس طرح کا تعامل کرتا ہے۔ البتہ تیزابی ہیلائیڈز، تیزابی این ہائیڈرائیڈز اور گرگنارڈ ری ایجنٹس (Grignard reagents) جیسے نامیاتی دھاتی مرکبات کے ساتھ فوراً متعامل ہو جاتا ہے۔ جب عام حالات میں پانی اس طرح کا عمل نہیں کرتا تو طاقت ور تیزاب یا اساس یا پانی کی بجائے بھاپ کا استعمال مطلوبہ نتائج دیتا ہے۔ اولیفن (Olefin) سے الکوحل کی تالیف کے لیے صنعتی پیمانے پر اسی طرح کے ہائیڈرولسس تعاملات کروائے جاتے ہیں۔ عام طور پر ایتھانول اور ایتھین(CH_2CH_2) بطور اولیفن استعمال ہوتے ہیں جبکہ طاقت ور تیزاب بطور عمل انگیز کام کرتا ہے۔ نشاستے کی شکروں میں تحویل اور حیوانی یا نباتی چکنائی کی گلیسرول میں تحویل بھی ہائیڈرولسس تعاملات ہیں۔ حیوانی اور نباتی فعلیات میں بھی ہائیڈرولسس کو اہم مقام حاصل ہے۔

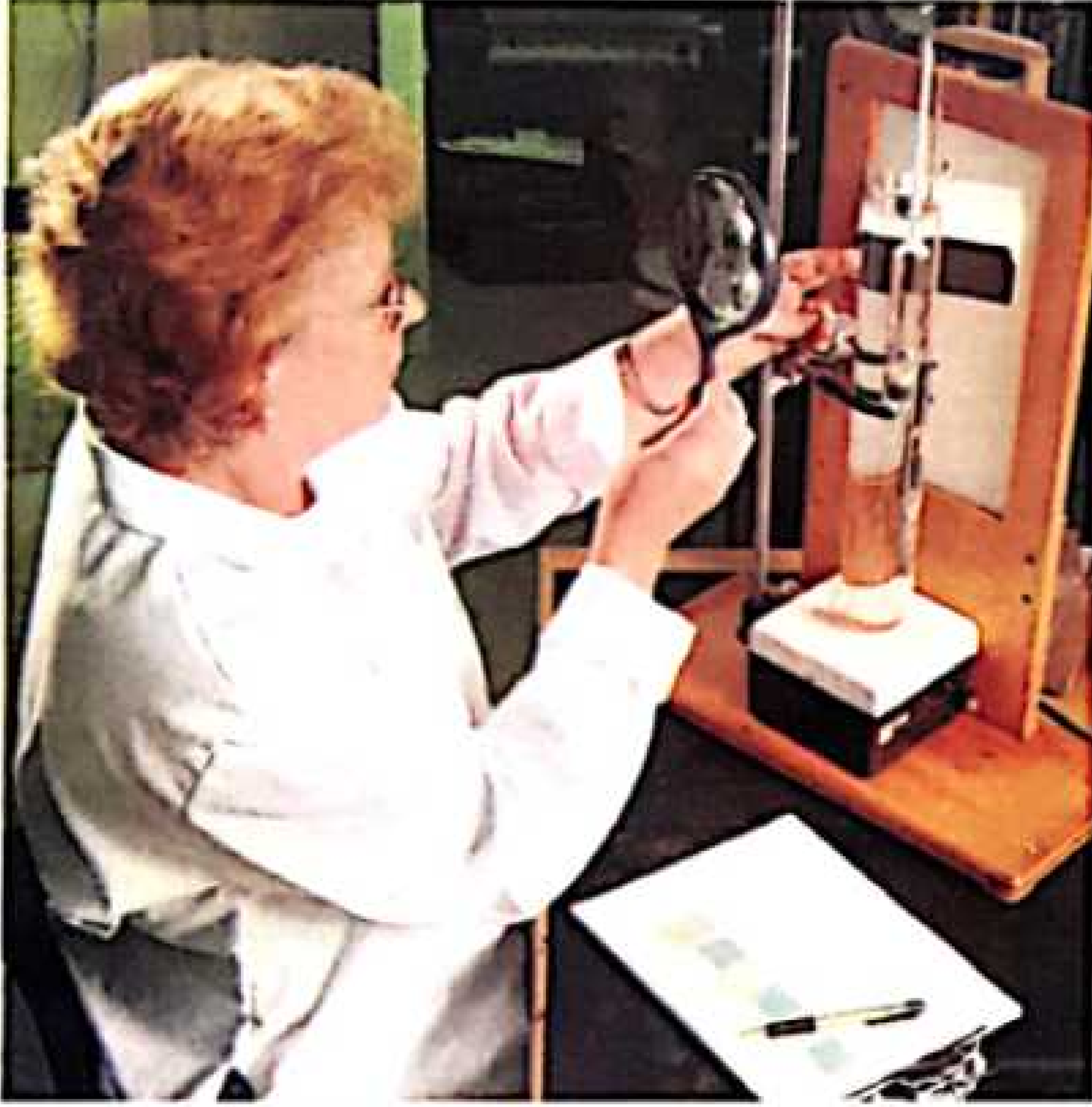
Hydrometer ہائیڈرومیٹر

ہائیڈرومیٹر کسی مائع کی کثافت کی براہِ راست پیمائش میں استعمال ہونے والا آلہ ہے۔ اپنی سادہ ترین شکل میں یہ آلہ دونوں سروں سے بند باریک دیوار والی شیشے کی ایک ٹیوب ہے۔ اس کا ایک سرا نسبتاً بڑا ہوتا ہے جو بلب کہلاتا ہے۔ مائع میں عموداً تیرانے کے لیے اس بلب نما سرے میں پارہ (Mercury) یا سیسہ (Lead) بھرا جاتا ہے۔ جب اس ٹیوب کو مائع میں عموداً تیرایا جاتا ہے تو اس کا تھوڑا سا حصّہ سطح سے نیچے ڈوب جاتا ہے۔ مائع کی سطح ہائیڈرومیٹر کے ہٹائے گئے مائع کے وزن کے پتلے حصّے پر بنی ایک سکیل پر دکھاتی ہے کہ یہ مائع پانی سے کتنا بھاری یا ہلکا ہے۔ یوں ہائیڈرومیٹر کسی مائع کی کثافتِ اضافی دکھاتا ہے۔ ہائیڈرومیٹر ارشمیدس کے اصول پر بنایا گیا ہے۔ کوئی مائع جتنا زیادہ کثیف ہوگا، اس کا اتنا تھوڑا حجم وزن میں ہائیڈرومیٹر کے برابر ہو جائے گا۔ چنانچہ مائع جتنا کثیف ہوگا، ہائیڈرومیٹر اتنا ہی کم ڈوبے گا اور مائع جتنا لطیف ہوگا، ہائیڈرومیٹر اتنا ہی زیادہ ڈوبے گا۔ تجارتی پیمانے پر بنائے گئے زیادہ تر ہائیڈرومیٹر عام درجۂ حرارت پر کام کرنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ بعض اوقات نتائج کو بہتر بنانے کے لیے پانی سے کم اور زیادہ کثافت کے حامل مائعات کے لیے الگ الگ ہائیڈرومیٹر استعمال ہوتے ہیں۔

Hydroponics ہائیڈروپونکس

مٹی کے بغیر پودوں کو براہِ راست پانی کے ذریعے غذائی اجزاء فراہم کرنا اور اُگانا ہائیڈروپونکس کہلاتا ہے۔ تجربہ گاہ میں یہ عمل بیسویں صدی کے اوائل سے کیا جا رہا ہے۔ بیسویں صدی کے تیسرے عشرے میں اِسے بڑے پیمانے پر استعمال کرنے کے مقصد سے تجربات کیے گئے۔ دنیا کے کئی ممالک میں اب یہ طریقہ تجارتی پیمانے پر استعمال کیا جا رہا ہے۔ اِس طریقے میں پودوں کو کھیت کے

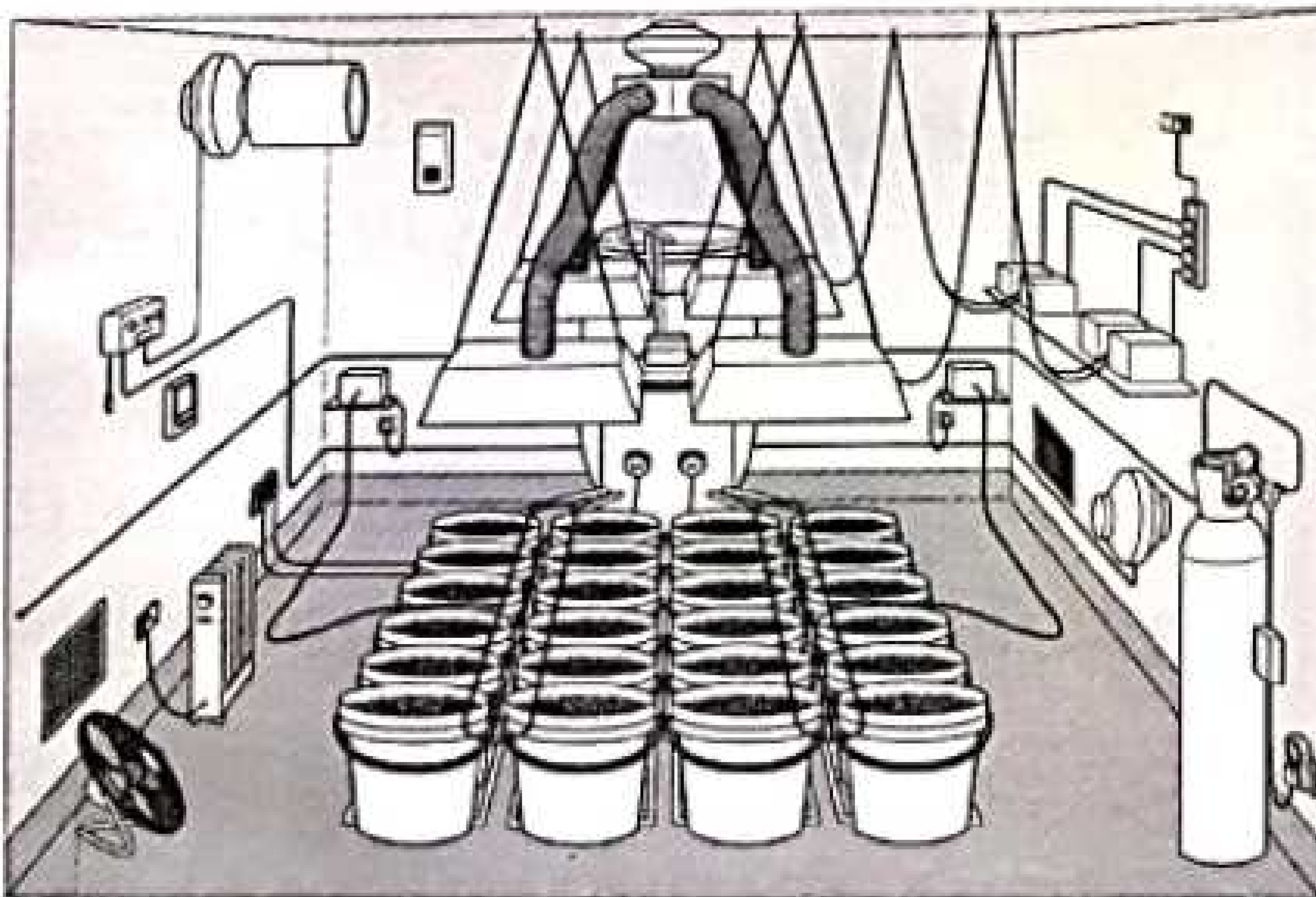




مائع کی کثافت جتنی زیادہ ہوگی، ہائیڈرومیٹر اس میں اتنا ہی کم ڈوبے گا۔

مقابلے میں ایک دوسرے سے نسبتاً کم فاصلے پر بویا جاسکتا ہے۔ یوں نہ صرف فصل کی پیداوار بڑھتی ہے بلکہ ایک ہی تالاب میں بیک وقت کئی فصلیں بوئی جاسکتی ہیں۔ ہائیڈروپونکس کے سبب نہ صرف جگہ کی بچت ہوتی ہے بلکہ فالتو جڑی بوٹیاں اور دیگر فصل دشمن جاندار تلف کرنا آسان ہو جاتا ہے۔ ابھی اس تکنیک کے لیے ضروری آلات مہنگے ہیں اور کارکنوں کا تربیت یافتہ ہونا ضروری ہے۔ اگرچہ یہ تکنیک کئی پودوں کے لیے استعمال کی جاتی ہے لیکن پودوں کو کھڑا رکھنے کے لیے میکانی سہارا اکثر مسائل پیدا کرتا ہے۔





ہائیڈروپونکس ٹیکنالوجی نہایت مفید لیکن نسبتاً مہنگی ہے۔ جینیاتی انجینرنگ کے تحت مخصوص ادویاتی مرکبات بنانے والے پودے اس انتظام کے تحت اگائے جاسکتے ہیں۔

پانی میں پودے بالعموم تار وغیرہ کے سہارے سیدھے کھڑے کیے جاتے ہیں یا انہیں جراثیم سے پاک ریت یا بجری وغیرہ میں لگایا جاتا ہے۔ کامیاب فصل کے لیے نائٹروجن، فاسفورس، پوٹاشیم اور دوسرے غذائی اَجزاء درست تناسب میں مہیّا کرنا ضروری ہے۔

Hydrostatics ہائیڈروسٹیٹکس

حالتِ سکون میں موجود سیّالوں کا مطالعہ ہائیڈروسٹیٹکس کہلاتا ہے۔ اس میں سیّال کے اندر کسی نقطے پر موجود قوت کا مطالعہ دباؤ کی اصطلاح میں کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروسٹیٹکس کا ایک بنیادی قانون یہ ہے کہ سیّال کے اندر موجود کسی نقطے پر لگنے والا دباؤ تمام سمتوں میں ایک سا ہوتا ہے۔ سیّال کے گرد موجود محدبی سطحوں پر یہ دباؤ ہمیشہ عموداً عمل کرتا ہے۔ کششِ ثقل کے ساتھ حالتِ توازن میں ہونے کی وجہ سے سیّال کے تمام عمودی تراشوں پر دباؤ ایک سا رہتا ہے۔ مائع کی بلندی بڑھنے کے ساتھ ساتھ اس کا دباؤ بھی بڑھتا ہے۔ کسی مائع کے اندر موجود جسم پر اوپر کی طرف اچھال کی قوت عمل کرتی ہے۔ اچھال کی یہ قوت سیّال کے اس حجم کے وزن کے برابر ہے جسے ہٹا کر یہ جسم سیّال میں ڈوبتا ہے۔ پاور سٹیرنگ کنٹرول سسٹم اور بعض دیگر آلات میں استعمال ہونے والے ہائیڈرالک سسٹم بھی ہائیڈروسٹیٹکس کے اصولوں پر کام کرتے ہیں۔

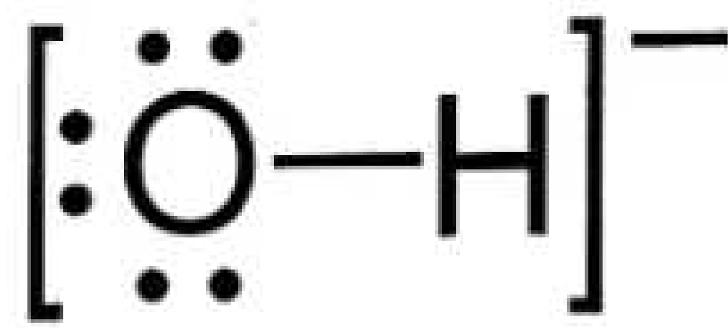
Hydrotropism ہائیڈروٹروپزم

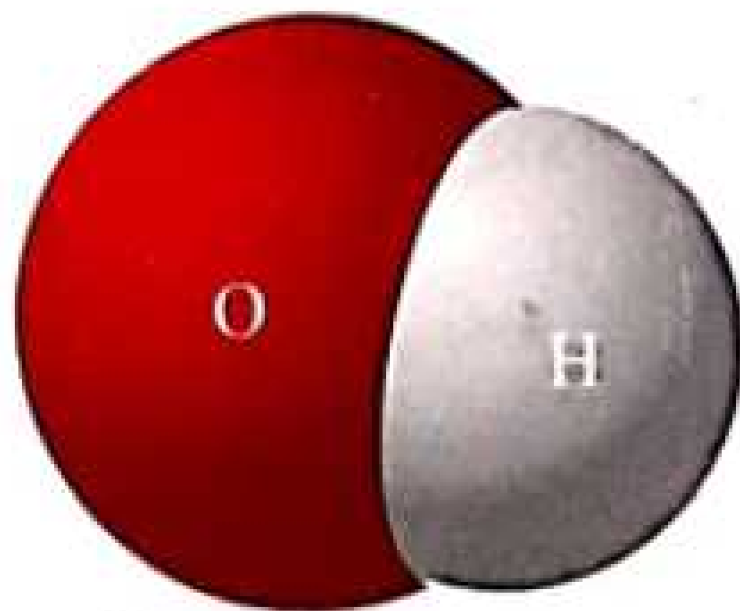
ہائیڈروٹروپزم پودوں کی نشوونما کے دوران پانی کے ارتکاز کی وجہ سے طے ہونے والی ترجیحی سمت ہے۔ جڑوں کے آخری سرے پر موجود حصہ رُوٹ کیپ نمی کے ارتکازی فرق کے لیے حساس ہوتا ہے۔ یہ حصہ نمی کے ارتکاز اور تجاذبی سگنل کے لیے بیک وقت کام کرتا ہے۔ پودوں کی یہ صلاحیت انہیں مسلسل بدلتے ہوئے جاندار اور بے جان عوامل کے تناظر میں اپنی بقاء کے لیے ایک اہم ہتھیار فراہم کرتی ہے۔

Hydroxide ہائیڈروآکسائیڈ

ہائیڈروکسل (OH^-) ریڈیکل کے حامل کیمیائی مرکبات کو ہائیڈروآکسائیڈز کہا جاتا ہے۔ یہ اصطلاح بالخصوص غیر نامیاتی مرکبات کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ جن نامیاتی مرکبات میں ہائیڈروکسل گروپ موجود ہوتا ہے، انہیں الکوحل کہا جاتا ہے اور اگر یہ گروپ بینزین رنگ کے ساتھ ہو تو ایسے مرکبات فینول کہلاتے ہیں۔ نامیاتی تیزابوں کے کاربوکسل گروپ میں بھی ہائیڈروکسل ریڈیکل موجود ہوتا ہے۔

دھاتوں کے زیادہ تر ہائیڈروآکسائیڈ اساس ہیں۔ پانی میں حل کرنے پر دھاتی ہائیڈروآکسائیڈ کے محلول کی pH سات سے زیادہ ہوتی ہے۔ دھاتی ہائیڈروآکسائیڈ محلول کی شکل میں ہائیڈروآکسائیڈ آئن دیتے ہیں۔ یہ محلول سرخ لٹمس کو نیلا کرتے ہیں اور انہیں تیزاب کی مدد سے تعدیلی بنایا جاتا ہے۔ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ جیسے الکلی دھاتوں کے ہائیڈروآکسائیڈ طاقتور





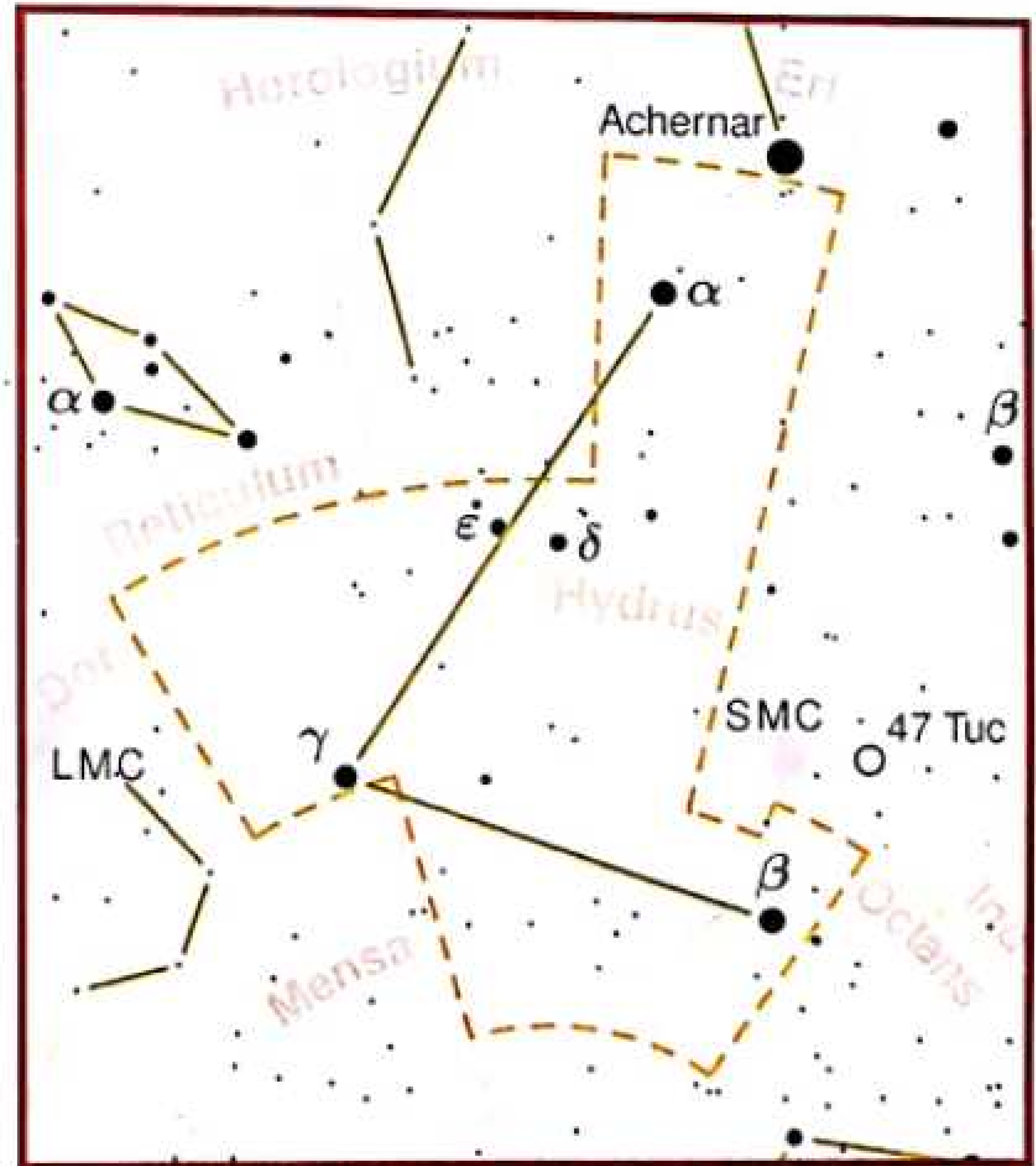
ہائیڈروآکسائیڈ کی مالیکیولی ساخت اور سہ جہتی ماڈل

اساس ہیں اور پانی میں فوراً حل ہوجاتے ہیں۔کیلشیم ہائیڈروآ کسائیڈ جیسے الکلی ارضی دھاتوں کے ہائیڈروآ کسائیڈ پانی میں نسبتاً کم حل پذیر ہیں اور طاقتور اساس نہیں مانے جاتے۔ کچھ ہائیڈروآ کسائیڈ مختلف تعاملات میں اَساسی اور تیزابی دونوں رویوں کا اظہار کرتے ہیں۔ انہیں دو تعاملہ (Amphoteric) کہا جاتا ہے۔ ایلومنیم ہائیڈروآ کسائیڈ اسی طرح کا مرکب ہے۔ بعض غیر دھاتی عناصر کے ہائیڈروآ کسائیڈ تیزابی ہیں۔ مثال کے طور پر گندھک کا ہائیڈروآ کسائیڈ $S(OH)_6$ پانی کے دو مالیکیول خارج کر کے گندھک کے تیزاب میں بدل جاتا ہے۔

سوڈیم ہائیڈروآ کسائیڈ اور پوٹاشیم ہائیڈروآ کسائیڈ جیسے مرکبات صنعت میں بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔

Hydrus ہائیڈرس

ہائیڈرس، ایک چھوٹا سا جنوبی مجمع النجوم ہے۔اسے 1597ء میں فریڈرک ڈی ہاؤٹ مین (Frederick de Houtman) نے



ہائیڈرس کا مجمع النجوم

تخلیق کیا۔ چونکہ یہ قدیم یونانیوں کونظر نہیں آتا تھا اس لیے اس کے ساتھ کوئی اسطورہ وابستہ نہیں ہے۔ اس مجمع النجوم میں تین روشن ستارے شامل ہیں جن میں سے روشن ترین ستارے بیٹا ہائی (Beta hyi) کی تابانی 2.8 قدر کی ہے۔

Hyena لگڑ بگڑ

لگڑ بگڑ کم و بیش کتے کی جسامت کا ایک گوشت خور ممالیا ہے جو حیوانات کے ہائنیڈی (Hyaenidae) خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔ اگر چہ یہ کتے سے مشابہ ہے لیکن اس کا بلی کی طرح مشک بلاؤ (Civet) گروپ سے زیادہ تعلق ہے۔ یہ افریقہ، عرب، ایشیا اور برِصغیر کا مقامی ہے۔ اس کی اگلی ٹانگیں، پچھلی کے مقابلے میں لمبی ہوتی ہیں۔ اس کی مخصوص ڈھلواں جسامت اور غیر معمولی چال، انہی اگلی لمبی ٹانگوں کی وجہ سے ہے۔ یہ شب خیز (Nocturnal) جانور ہیں اور دن بھر غار یا کھوہ میں سوئے رہتے ہیں۔ اگر چہ ان کی شہرت مردار خوری کی ہے لیکن یہ بڑے پُرفن شکاری بھی ہیں۔ ممالیا میں سے طاقتور ترین جانوروں میں لگڑ بگڑ کو بھی رکھا جاتا ہے۔ ان کی تین انواع معروف ہیں۔ افریقہ کا دھبے دار لگڑ بگڑ (*Crocuta crocuta*) جسیم ترین لگڑ بگڑ ہے۔ کندھوں پر اس کی اونچائی 0.75 میٹر ہو جاتی ہے۔ اس کی چیخ ہنسی سے



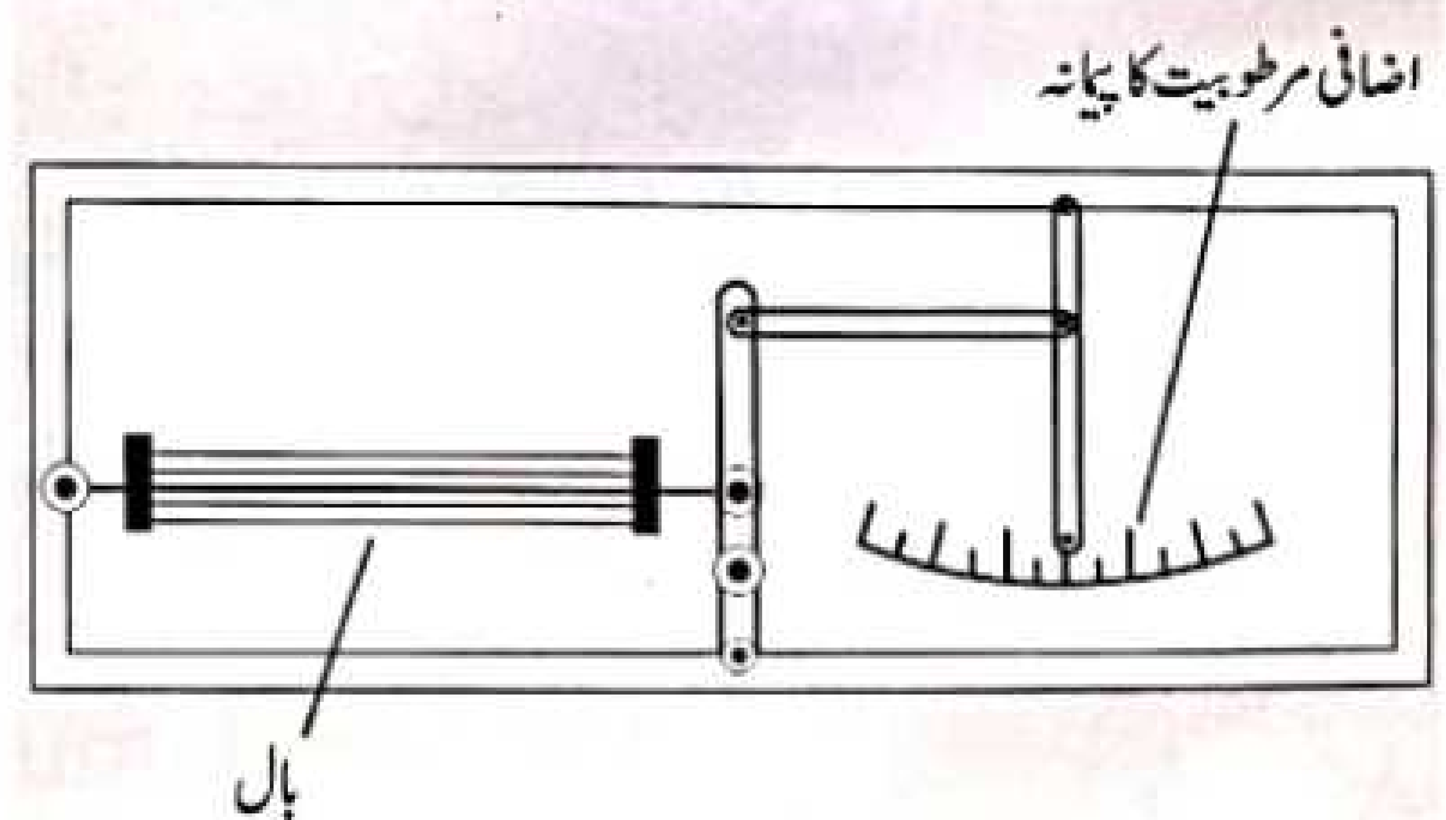
لگڑ بگڑ کی مخصوص چال دور سے پہچانی جاتی ہے۔ اس کے ساتھ سحری قوت اور مردہ خوری جیسی کئی اساطیر وابستہ ہیں۔

مشابہ ہوتی ہے۔ یہ دن میں بھی سرگرم دیکھا گیا ہے۔ یہ غول کی شکل میں گھومتا ہے اور خوراک تلاش کرتا ہوا چھوٹی آبادیوں میں بھی گھس جاتا ہے۔ افریقہ کا دھاری دار لگڑ بگڑ (*Hyaena hyaena*) زیادہ تر راتوں کو نکلتا ہے۔ اس کا قد نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے اور یہ اکیلے گھومنا پسند کرتا ہے۔ اس کی تیسری نوع *Hyaena brunnea* کا رنگ سرمئی خاکستری ہوتا ہے۔ یہ بھی افریقہ کا مقامی ہے لیکن برِصغیر میں بھی ملتا ہے۔

Hygrometer رطوبت پیما۔ ہائیگرومیٹر

ہوا یا کسی دوسری گیس میں نمی کی مقدار کی براہِ راست نشاندہی کرنے والا آلہ رطوبت پیما کہلاتا ہے۔ یہ آلہ بالعموم نمی کو اضافی رطوبیت کی اصطلاح میں بیان کرتا ہے۔ یعنی اس کی پیائش بتاتی ہے کہ ہوا میں ایک خاص درجۂ حرارت پر بخارات کی زیادہ سے زیادہ گنجائش کے کتنے فیصد مرطوبیت موجود ہے۔ ہائیگرومیٹر کی تین اقسام یعنی میکانی، الیکٹریکل اور شبنمی رطوبت پیما ہیں۔

سادہ میکانی رطوبت پیما میں نمی کے مطابق پھیلنے اور سکڑنے کی صلاحیت کے حامل کسی نامیاتی میٹریل کو بنیادی حیثیت حاصل ہوتی ہے۔ اس مقصد کے لیے زیادہ تر انسانی بال استعمال کیا جاتا ہے۔ بالوں کا ایک گچھا کسی سپرنگ کے پیدا کردہ ہلکے سے تناؤ کے تحت کسا رہتا ہے۔ اسے تکبیری اثر دینے والے کسی واسطے کے ذریعے پوائنٹر کے ساتھ منسلک کیا جاتا ہے۔



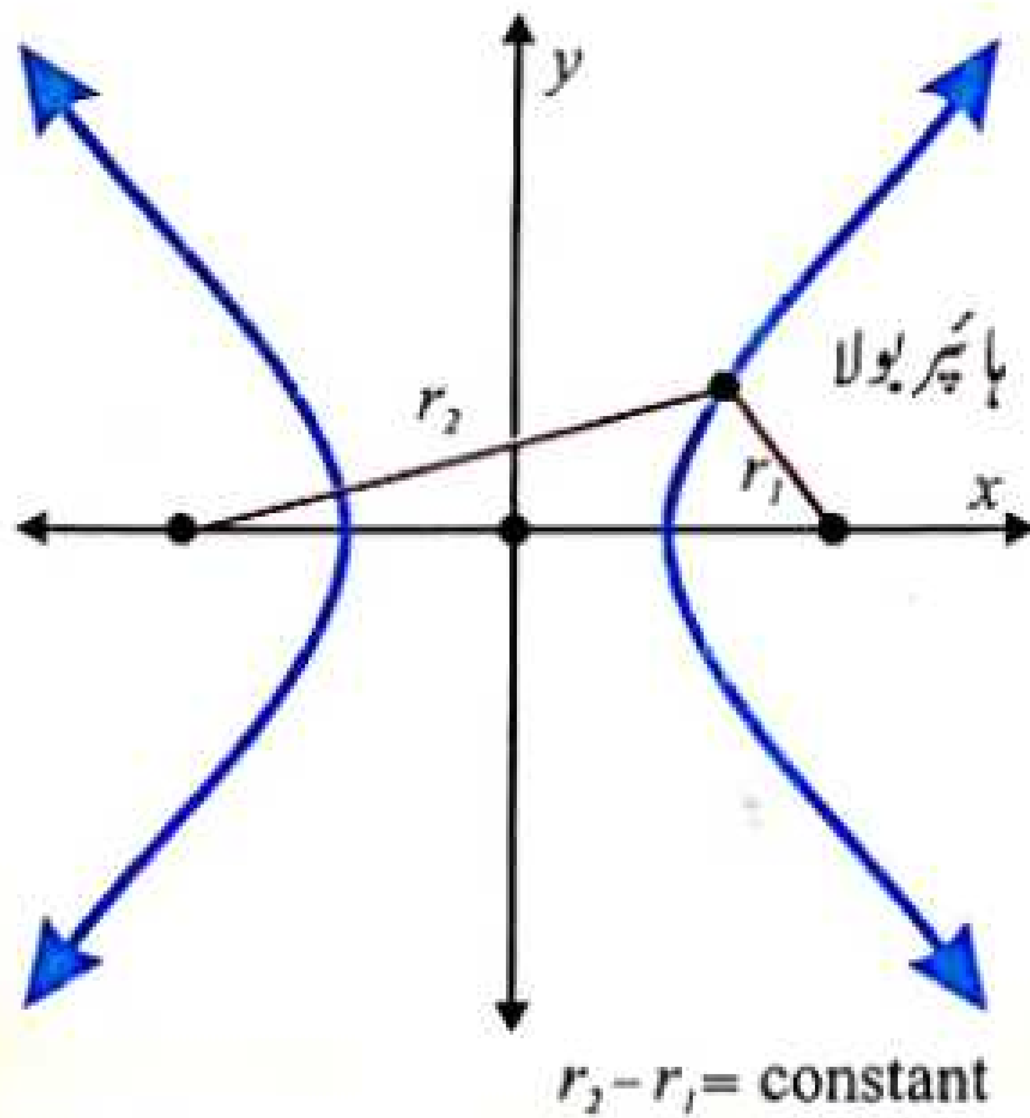
فضا کی نمی میں بھیگنے پر بال سکڑتے ہیں۔ ان کی خفیف سی حرکت کو لیور کی مدد سے بڑھایا اور قوس نما پیمانے پر پڑھا جاتا ہے۔

برقی رطوبت پیما میں رطوبت سے متاثر ہونے والے کسی میٹریل کی برقی مزاحمت میں آنے والی تبدیلی کی پیائش کی جاتی ہے اور پھر اسے فی صد اضافی رطوبیت میں بدل دیا جاتا ہے۔

رطوبت پیائی میں مستعمل تیسری قسم کے یہ آلات نقطۂ شبنم کے درجۂ حرارت کی پیائش کرتے ہیں۔ یہ وہ درجۂ حرارت ہے جس میں کسی گیس میں موجود نمی حالتِ سیر کو پہنچ جاتی ہے، یعنی اس کی اضافی مرطوبیت 100 فیصد ہو جاتی ہے۔ اس مقصد کے لیے عام طور پر کسی چمکدار سطح کو ٹھنڈا کیا جاتا ہے حتیٰ کہ اس پر نمی کی ایک تہ نمودار ہونے لگتی ہے۔ تب اس سطح کا درجۂ حرارت معلوم کر لیا جاتا ہے۔

Hyperbola ہائپربولا

ہائپربولا، ایک مستوی قوس (Plane curve) ہے جس کے بیرون میں واقع دو نقاط سے فاصلوں کا فرق اس کے ہر نقطے کے لیے ایک سا ہوتا ہے۔ ان بیرونی نقاط کو ماسکے (Foci: واحد Focus) کہا جاتا ہے۔ ایک مخروط (Cone) کے دونوں سروں سے



ہائپربولائی گراف

گز رتی کوئی بھی کاٹ ایک مستوی ہائپر بولا (Plane hyperbola) پیدا کرتی ہے۔ اس کی دو شاخیں یا حصے ہوتے ہیں۔ ہائپر بولا کا مرکز ایسا نقطہ ہے جو ماسکوں کے وسط میں پایا جاتا ہے۔ ماسکوں کو ملانے والا خطِ مستقیم ہائپر بولا کا مرکزی محور (Principal axis) کہلاتا ہے۔ قوس اور مرکزی محور کے نقاطِ تقاطع ہائپر بولا کے راس (Vertices) کہلاتے ہیں۔

Hypnotism ہپناٹزم

ذہنی قبولیت اور انتہائی آرام سے وابستہ شعور کی ایک حالت کا پیدا کرنا ہپناٹزم کہلاتا ہے۔ یہ اصطلاح 1842ء میں James Braid نے وضع کی۔ وہ اسے میسمر یزم کے استعمال میں بیان کرنا چاہتا تھا۔ بظاہر یہ ذہنی حالت نیند سے مشابہ ہے اور تعاون پر آمادہ شخص میں الفاظ یا حرکات کی یکسانیت سے طاری کی جاتی ہے۔ کچھ افراد کو ہپناٹزم کے زیرِ اثر لانا آسان ہوتا ہے جبکہ بعض کا ذہن اس کی مزاحمت کرتا ہے۔ حالیہ تحقیقات سے پتہ چلا ہے کہ ہپناٹزم کی حالت میں موجود شخص کے دماغ کی برقی سرگرمی بدل جاتی



معمول کی حالت تنویم کو ظاہر کرنے کے لئے بالعموم ہم مرکز دائروں کی علامت استعمال ہوتی ہے۔

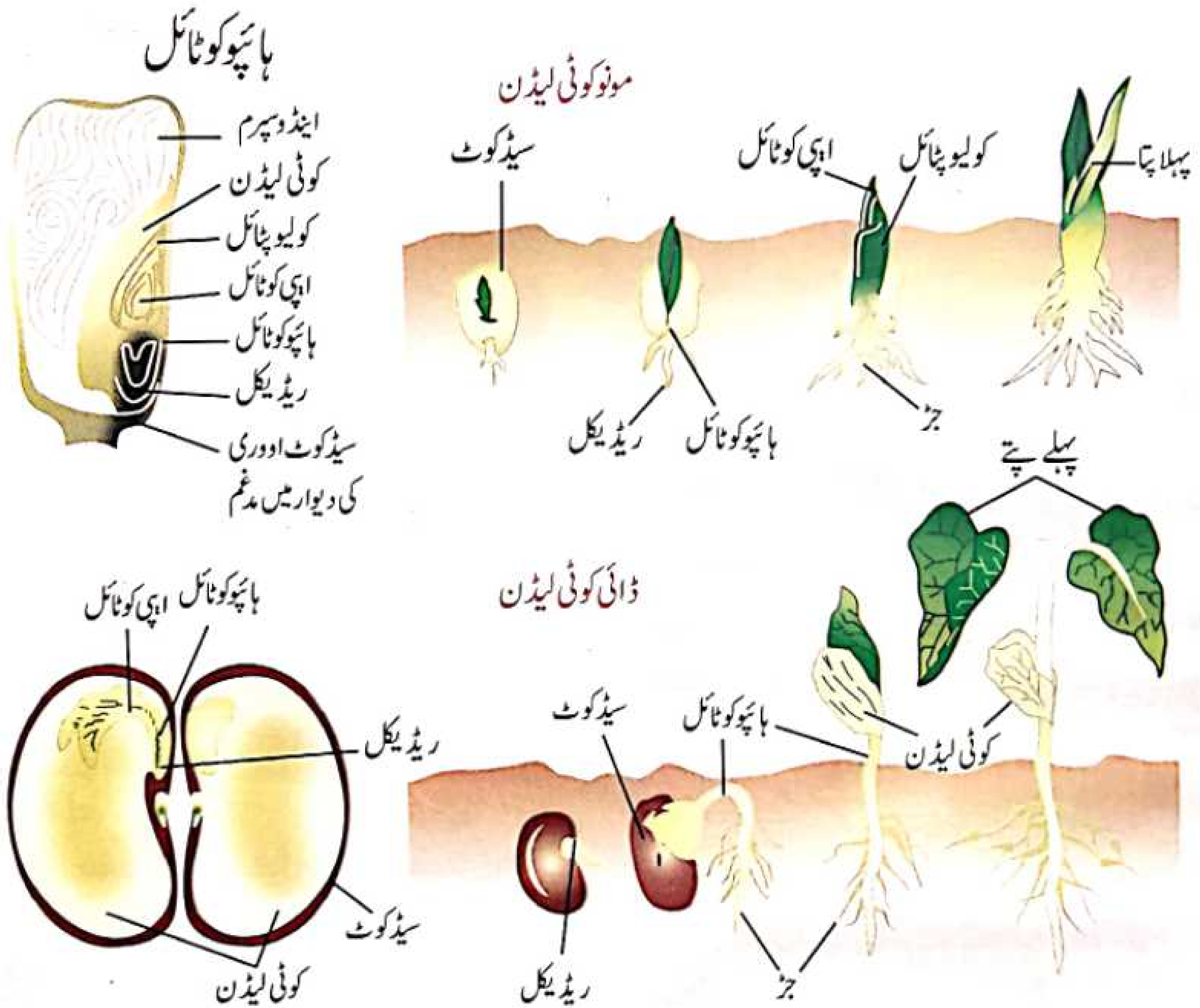
ہے۔ ہپناٹزم کی حالت میں ذہن میں تجاویز قبول کرنے کی آمادگی بڑھ جاتی ہے اور مزاحمت کم ہو جاتی ہے۔ 1977ء میں ہپناٹزم کی وضاحت کے لیے ارنسٹ ہل گارڈ (Ernest Hilgard) نے Neodissociation Theory پیش کی۔ اس کا نظریہ ہے کہ ہپنوسس کے دوران شعور کی کئی مختلف حالتیں موجود ہو سکتی ہیں اور بعض اعمال کا رابطہ شعور سے ختم ہو جاتا ہے۔ اُنیسویں صدی کے اواخر میں کئی طبی ماہرین نے اسے ہسٹیریا کے علاج میں اِستعمال کیا۔ فرائیڈ اسے اپنے نفسی تجزیے میں استعمال کرتا رہا۔ تاہم بعدازاں اس نے اس تکنیک کو ترک کر دیا۔ پچھلے کچھ عشروں میں نفسی علاج کو پھر سے فروغ حاصل ہو رہا ہے۔ بعض اوقات اسے جرائم کی تفتیش میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Hypocotyl ہائپوکوٹائل

ہائپوکوٹائل ایک نباتاتی اصطلاح ہے جو بیج دار پودوں کے بچوا (Seedling) کی پھوٹ کے دوران نمودار ہونے والے ایک حصّے کے لیے بولی جاتی ہے۔ جب پودے کا جنین، پھوٹنے پر نمودار ہوتا ہے تو یہ ریڈیکل نامی تنا نما اُبھار پیدا کرتا ہے۔ یہ اُبھار بعدازاں ابتدائی جڑ (Primary root) بن کر مٹی میں داخل ہو جاتا ہے۔ ریڈیکل کے ظاہر ہونے کے بعد اگلے مرحلے میں ہائپوکوٹائل نمودار ہوتا ہے اور بالعموم اپنے اوپر بیج کا چھلکا اٹھائے مٹی سے باہر نکل آتا ہے۔ اس اُبھار پر جنینی پتے لگتے ہیں جنہیں کوٹی لیڈن کہا جاتا ہے۔ یہ نوعمر پودے میں نشوونما کا بنیادی عضو ہے جو بعدازاں پودے کے تنے میں ڈھل جاتا ہے۔

Hypothalamus ہائپوتھیلمس

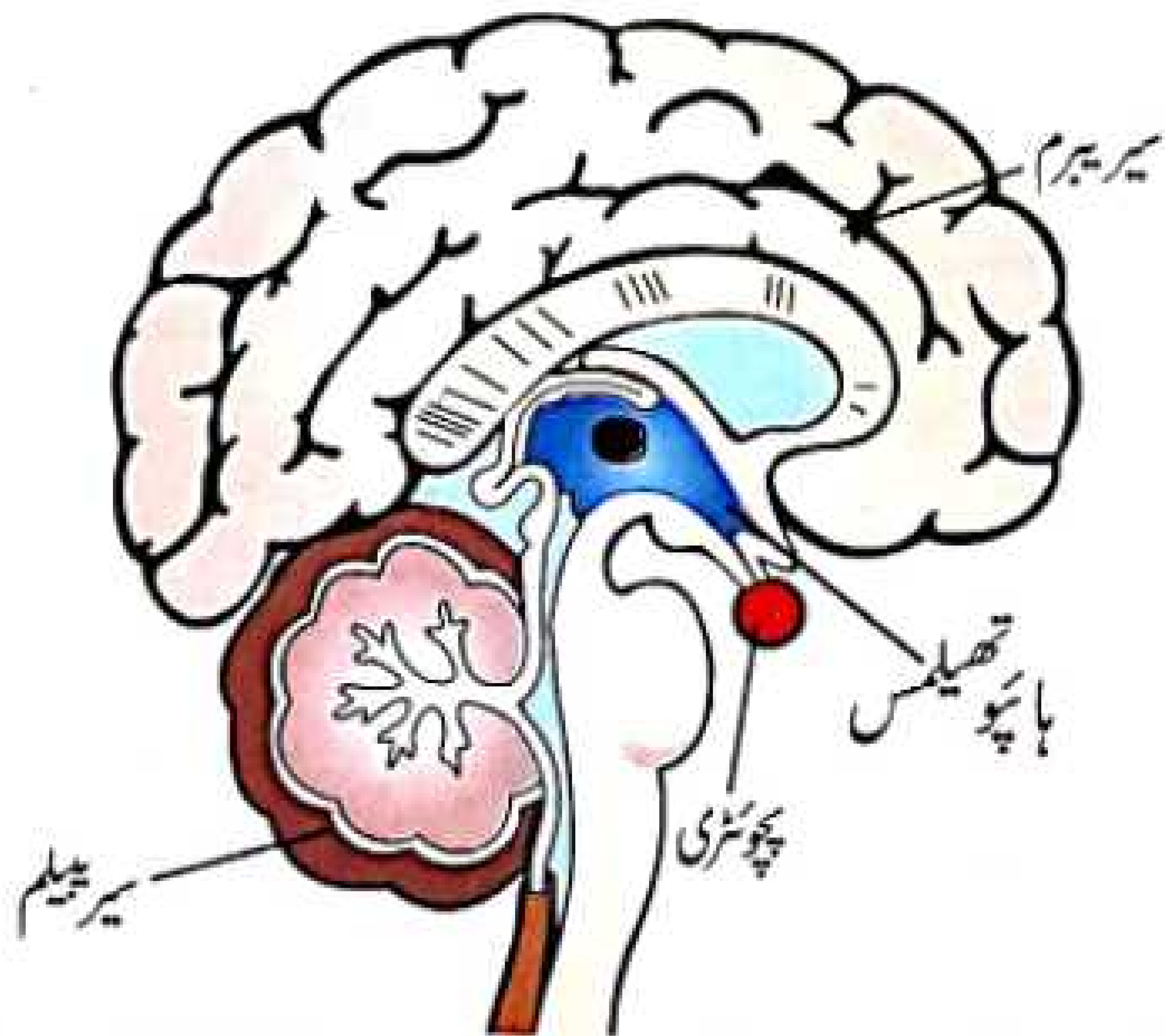
یہ دماغ کا ایک چھوٹا سا حصّہ ہے جسے اگلے دماغ کے



مونو کوٹی لیڈن اور ڈائی کوٹی لیڈن بیج کی پھوٹ کے دوران نمودار ہونے والے حصّے

فرش اور اطراف سے ماخوذ سمجھا جاسکتا ہے۔ اپنی تمام تر اہمیت کے باوجود اس کی جسامت کم وبیش بادام جتنی اور وزن دماغ کے وزن کا تین سوواں حصّہ ہے۔ بالخصوص نیند سے متعلق معاملات میں یہ تھیلمس کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ کم وبیش بادام کی جسامت کا یہ عضو تمام ممالیا کے دماغوں کا ایک اہم حصّہ ہے۔ یہ دماغ میں واقع ایک اہم مرکز ہے۔ یہ پچوئٹری غدود کے ذریعے اینڈوکرائن نظام کو عصبی نظام سے ملاتا ہے۔ کئی میٹابولک اور خودکار اعمال کا کنٹرول ہائپوتھیلمس کے پاس ہے۔ علاوہ ازیں یہ عصبی ہارمون (Neuro hormones) بھی خارج کرتا ہے جو پچوئٹری غدود کے عقبی حصے سے خارج ہونے والے ہارمونوں کو کنٹرول کرتے ہیں۔

ہائپوتھیلمس کا تعلق جسمانی درجۂ حرارت، بھوک، پیاس اور زمانی چکروں سے ہے۔ خوف، غصے اور جنسی جذبات کے مختلف اظہار ہائپوتھیلمس میں شروع ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ پچوئٹری غدے



ہائپوتھیلمس دماغ کے نچلے حصے میں پایا جاتا ہے۔
ہائپوتھیلمس دماغ کے نچلے حصے میں پایا جاتا ہے۔

کے ساتھ براہِ راست منسلک ہے اس لیے جسم میں پانی کے توازن اور ممالیہ مادہ میں دودھ کی پیداوار کو کنٹرول کرنے والے مادوں کی پیدائش بھی ہائپوتھیلمس میں ہوتی ہے۔ تجربات سے ثابت ہے کہ لذت اور درد دونوں سے آگہی میں بھی ہائپوتھیلمس فیصلہ کن کردار ادا کرتا ہے۔

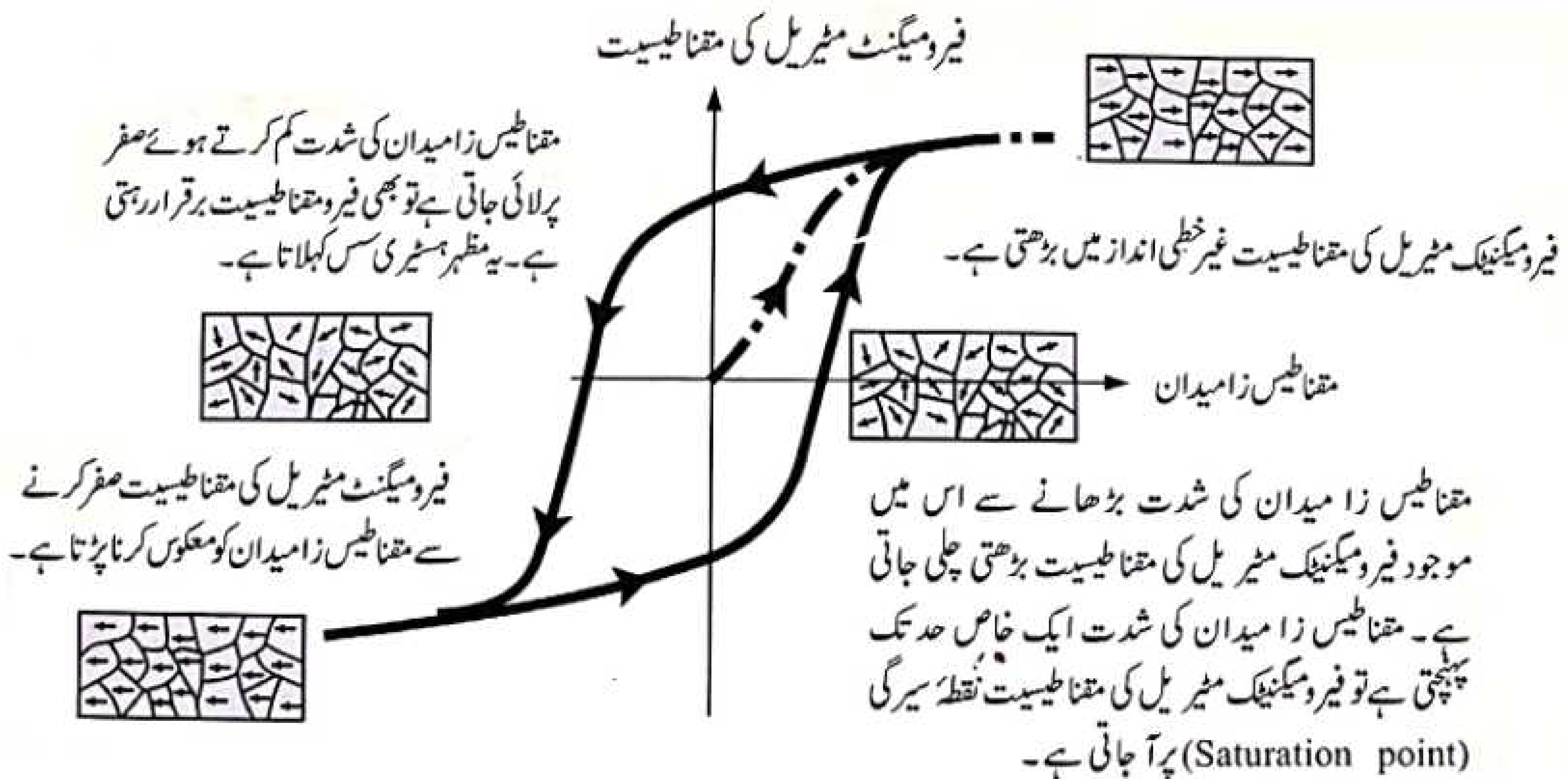
Hypothesis مفروضہ

کسی فطری مظہر کی ممکنہ وضاحت کے متعلق اوّلین باقاعدہ بیان مفروضہ کہلاتا ہے۔ سائنسی طرزِ تحقیق کے پانچ اہم مراحل میں سے دوسرا مرحلہ بالعموم مفروضہ تسلیم کیا جاتا ہے۔ مسئلہ زیرِ تحقیق کے متعلق مشاہدات کی مدد سے مواد حاصل کرنے کے بعد حقائق کے مابین ممکنہ ترین تعلق کی تشکیل مفروضہ سازی کا عمل ہے۔ یہ مفروضہ غلط بھی ہوسکتا ہے اور صحیح بھی۔ مفروضے کی پرکھ کے لیے ممکنہ نتائج وعواقب کا استخراجی جائزہ لیا جاتا ہے یا پھر براہِ راست تجربی تفتیش کی جاتی ہے۔ طبیعی علوم میں تجربے کو فوقیت حاصل ہے۔ اگر تجربے کی روشنی میں مفروضہ درست ثابت ہو تو اسے نظریے کا درجہ حاصل ہو جاتا ہے۔ بصورتِ دیگر موجود اعداد وشمار کی مدد سے کوئی نیا مفروضہ قائم کیا جاتا ہے۔

Hysteresis ہسٹیری سس

بیرونی قوت پر کسی طبیعی نظام کا ردِعمل اثر کی حالیہ مقدار کے ساتھ ساتھ نظام کی پچھلی تاریخ پر بھی منحصر ہو تو یہ مظہر ہسٹیری سس کہلاتا ہے۔ ریاضیاتی زبان میں یوں کہا جائے گا کہ بیرونی قوت کے نتیجے میں ہونے والا ردِعمل دوہرا قدری تفاعل (Double valued function) ہے۔ ایک قدر کا اطلاق اس وقت ہوتا ہے جب بیرونی اثر بڑھ رہا ہو اور ایک اس وقت جب یہ کم ہو رہا ہو۔

مقناطیسی ہسٹیری سس اس مظہر کی ایک عام مثال ہے۔ جب لوہے جیسے کسی مٹیریل کو بیرونی مقناطیسی میدان کے اطلاق سے مقناطیس بنایا جاتا ہے تو یہ مظہر دیکھنے میں آتا ہے۔ پیدا شدہ مقناطیسیت میں اسے پیدا کرنے کے ذمہ دار مقناطیسی میدان کے مطابق بدلنے کا رجحان موجود ہوتا ہے۔ اگر لوہے کا کوئی ٹکڑا پہلے سے مقناطیس نہیں اور اسے بیرونی مقناطیس کے اطلاق سے مقناطیس



مقناطیس زا میدان کی قدر بدلنے سے فیرومیگنیٹک مٹیریل کی مقناطیسیت میں آنے والا تغیر اور مٹیریل میں موجود مقناطیسی ڈومینوں کی تشریح۔

بنایا جائے تو بیرونی میدان ہٹانے پر بھی اس میں مقناطیسی خصائص برقرار رہتے ہیں یعنی لوہے کا ٹکڑا مستقل مقناطیس بن جاتا ہے۔ مقناطیسی انڈکشن 'B' اور مقناطیسی میدان 'H' کا گراف ہسٹیری سس لوپ کہلاتا ہے۔ جب یہ مقناطیسی نظام پورے ایک چکر سے گزرتا ہے تو اس عمل میں حرارت کی صورت میں ضائع ہونے والی توانائی کی مقدار اس لوپ کے رقبے کے متناسب ہوتی ہے۔ اس گراف سے پتہ چلتا ہے کہ AC کرنٹ کی مشینری میں توانائی کی ایک خاصی بڑی مقدار حرارت کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے۔

جب کسی جسم کی، کسی خاصیت کی مقدار کا انحصار محض اس کے جاری درجۂ حرارت پر نہ ہو بلکہ یہ اس امر سے بھی متاثر ہو کہ یہ کم ہو رہا ہے یا زیادہ تو حرارتی ہسٹیری سس وقوع پذیر ہوتا ہے۔ کسی حرارتی منبع پر تھرموسٹیٹ لگا کر ایک خاص درجۂ حرارت برقرار رکھنے کے ذریعے حرارت کی فراہمی پر قابو رکھنے کا مظہر بھی حرارتی ہسٹیری سس کی ایک مثال ہے۔ اس مظہر میں جب کمرے کا درجۂ حرارت T_0 کم ہو کر T_1 ہو جاتا ہے تو حرارت کی فراہمی از خود بحال ہو جاتی ہے اور جب کمرے کا درجۂ حرارت T_0 سے بڑھ کر T_2 ہوتا ہے تو حرارت کی فراہمی معطل ہو جاتی ہے یعنی درجۂ حرارت T_1 سے کم ہو تو حرارت کی فراہمی چالو رہے گی اور درجۂ حرارت T_2 سے زیادہ ہو تو حرارت کی فراہمی معطل رہے گی۔ جب درجۂ حرارت T_1 اور T_2 کے درمیان ہوتا ہے تو حرارت کی فراہمی بحالی کی حالت میں بھی ہو سکتی ہے اور تعطل کی حالت میں بھی۔ اس کا انحصار اس امر پر ہے کہ ماضی میں تازہ ترین درجۂ حرارت T_1 تھا یا T_2۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ہسٹیری سس ایک دوہرا قدری ردِعمل ہے۔



آئی بیکس Ibex

جنگلی بکری آئی بیکس کا تعلق جانوروں کے خاندانِ ثور



آئی بیکس کی ایک نوع *(Capra aegagrus hircus)*

(Bovidae) کی جینس *Capra* سے ہے۔ یہ وسطی ایشیا سے لے کر ہمالیہ، جنوبی یورپ اور شمال مشرقی افریقہ کے پہاڑی سلسلوں میں ملتی ہے۔ یہ بکریاں بڑی پھرتیلی اور مضبوط قدم ہوتی ہیں۔ یہ بالعموم درجن بھر کے ریوڑ کی شکل میں سفر کرتی اور چرتی ہیں۔ ذیلی انواع میں زیادہ تر فرق سینگوں کا ہے۔ جنگلی بکری کا رنگ بھورا اور سرمئی ہوتا ہے۔ کندھوں تک ان کا قد 76 سے 106 سینٹی میٹر تک ہو جاتا ہے۔ ان کی دم چھوٹی اور ٹھوڑی بال دار ہوتی ہے۔ ان کا وزن 200 تا 270 پاؤنڈ ہوتا ہے۔ قدرتی حالات میں یہ 20 سال تک زندہ رہتی ہیں۔ نر کے سینگ قدرے بھاری، اوپر اور پیچھے کی طرف بل دار ہوتے ہیں۔ یورپ میں یہ سوئٹزرلینڈ اور سپین میں ملتی ہیں۔ پاکستان میں یہ زیادہ تر شمالی بلند پہاڑوں کی وادیوں میں ملتی ہیں۔ پاکستان میں ملنے والی یہ انواع ہمالیائی آئی بیکس *(Capra sibirica hemalayanus)* اور سندھ آئی بیکس *(Capra aegagrus blythi)* کہلاتی ہیں۔ ان کی کچھ تعداد چین اور پاکستان کے سرحدی علاقوں میں موجود ہے۔

پاکستان میں پائی جانے والی بزا کی انواع



سیاہ سر بزا (Black-headed ibis)
(Threskiornis melanocephalus)



سیاہ بزا (Black ibis)
(Psedibis papillosa)



چمکیلا بزا (Glossy ibis)
(Plegadis falcinellus)

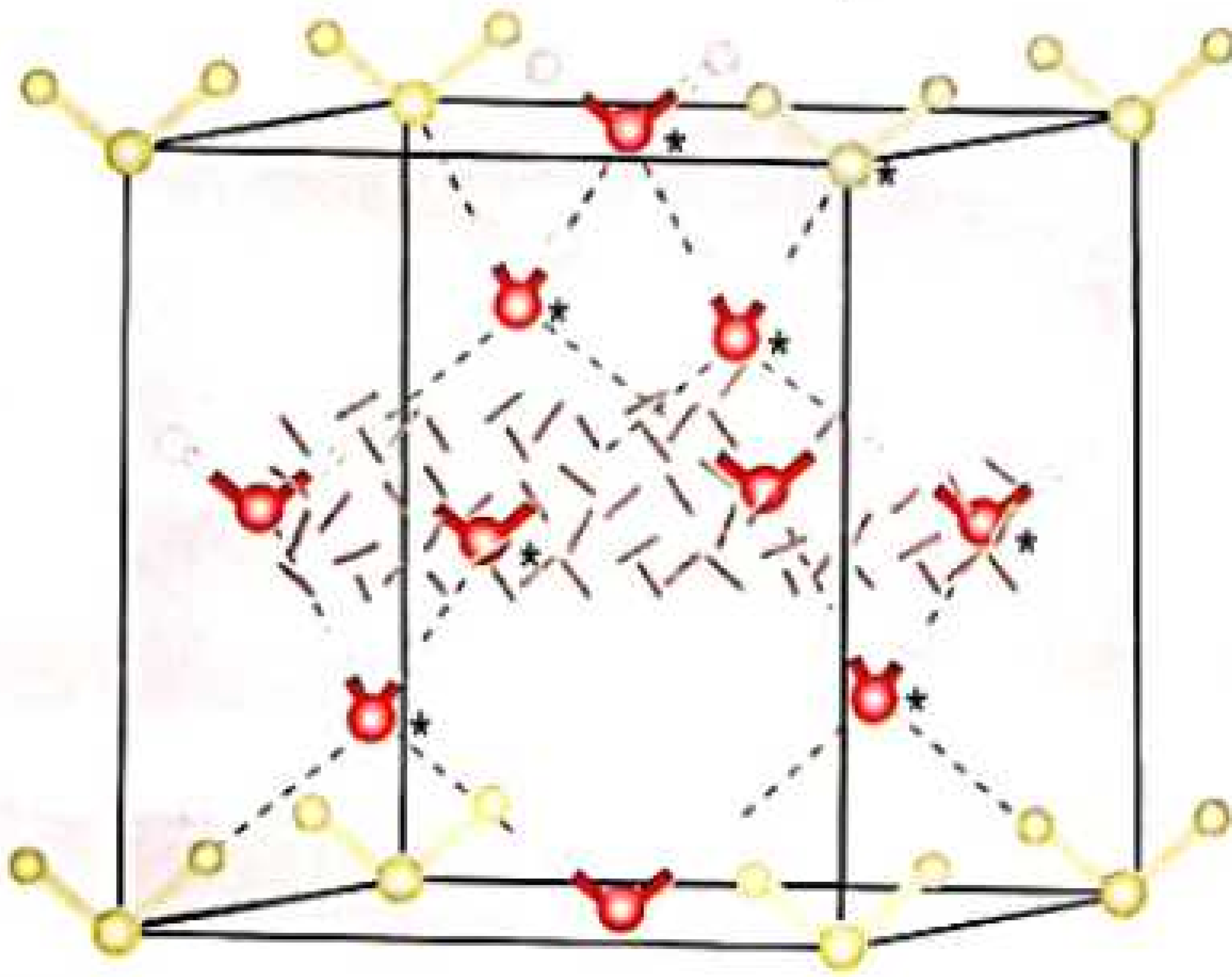
Ibis بزا

پرندوں کے تھریسکی اورنیتھیڈی (Threskiornithidae) خاندان سے تعلق رکھنے والے 13 جینیرا (Genera: واحد جینس) اور 30 انواع پر مشتمل پورے گروہ کو مشترکہ طور پر بزا کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ اِن سب پرندوں کی ٹانگیں لمبی، جسم سڈول اور لمبی خمیدہ چونچ ہوتی ہے۔ یہ پانی میں چل پھر کر اپنی خوراک تلاش کرتے ہیں۔ ان کی لمبائی تقریباً 160 سینٹی میٹر تک ہو جاتی ہے۔ زیادہ تر بڑے بڑے تالابوں، جھیلوں اور دلدلوں کے کنارے اجتماعی گھونسلے بناتے ہیں۔ ان کی خوراک زیادہ تر چھوٹی مچھلیوں اور قشری آبی جانوروں پر مشتمل ہوتی ہے۔

پاکستان میں بزا کی تین معروف انواع *Threskiornis melanocephalus, Pseudibis papillosa* اور *Plegadis falcinellus* پائی جاتی ہیں۔

Ice برف

پانی کی چودہ معلوم ٹھوس حالتوں میں سے ہر ایک کے لیے برف کی اِصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ یہ ایک ٹھوس قلمی مادہ ہے جو خالص حالت میں شفاف لیکن ہوا جیسی کثافتوں کی موجودگی میں دودھیا یا نیلگوں اور غیر شفاف ہو جاتا ہے۔ برف کی عام ترین حالت اس وقت وجود میں آتی ہے جب پانی کو عام دباؤ پر صفر ڈگری سینٹی گریڈ تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے۔ آبی بخارات کو پانی بنائے بغیر براہِ راست بھی منجمد کیا جا سکتا ہے۔ اس صورت میں اِسے Frost کہا جائے گا۔ علاوہ ازیں برف، اَولوں اور گلیشیئروں کی صورت میں بھی ملتی ہے۔



درجۂ حرارت کم ہونے پر پانی کے دو قطبی مالیکیولوں کے درمیان ہائیڈروجن بانڈنگ بڑھ جاتی ہے جو انہیں قلمی ٹھوس شکل دیتی ہے جسے برف کہا جاتا ہے۔

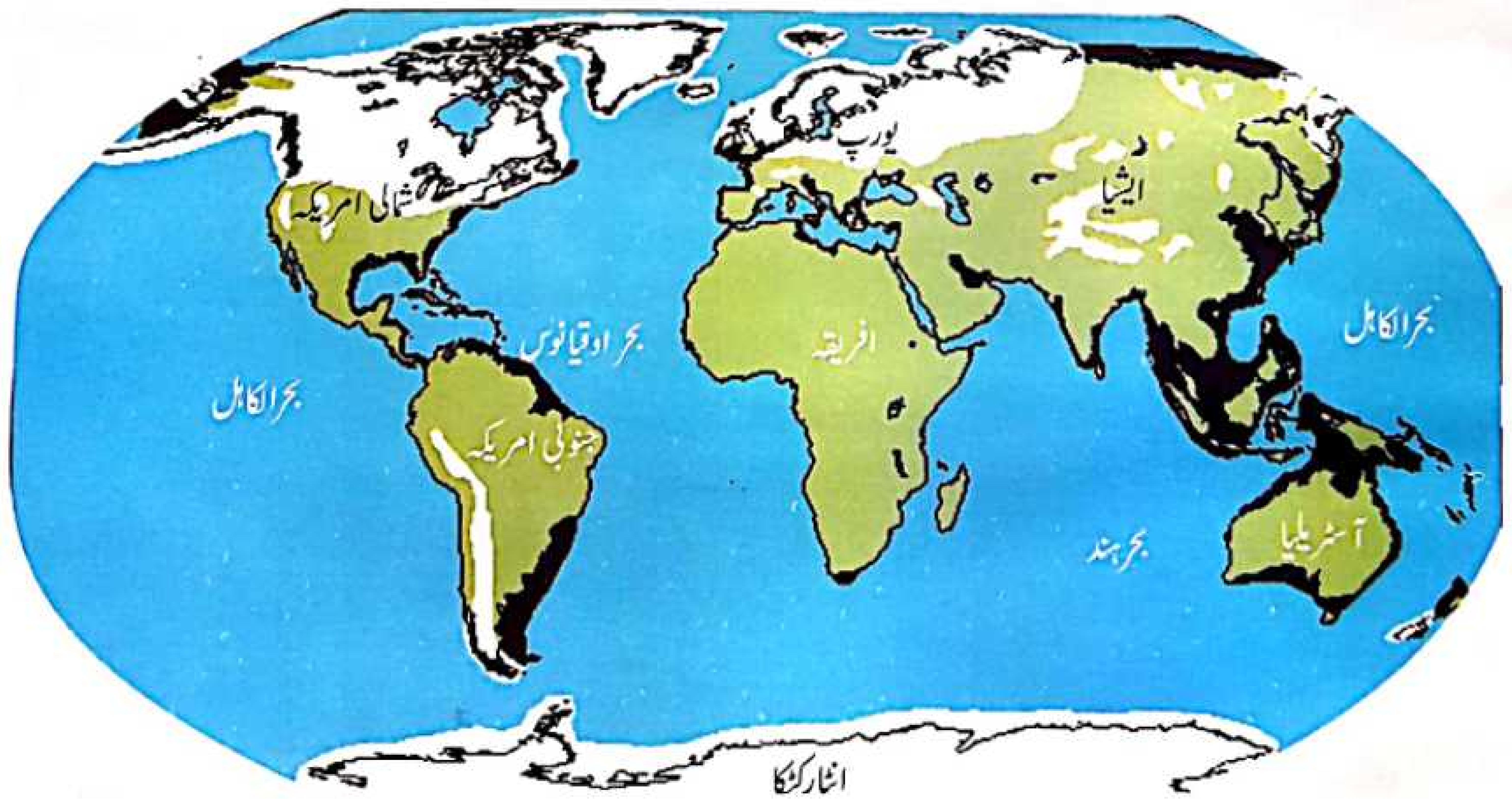
برف کی کثافت 0.917 گرام فی مکعب سینٹی میٹر ہوتی ہے اور یہ پانی کی کثافت سے تقریباً 8 فیصد کم ہے۔ جب پانی کا درجۂ حرارت 4 ڈگری سینٹی گریڈ ہوتا ہے تو اس کی کثافت زیادہ سے

زیادہ ہوتی ہے۔ جب پانی صفر ڈگری سینٹی گریڈ پر پہنچتا ہے تو اس کے مالیکیولوں کے درمیان ہائیڈروجن بانڈنگ کی وجہ سے شش پہلو (Hexagonal) قلمیں بننے لگتی ہیں۔ اپنی اِس مخصوص ترتیب میں انہیں ایک دوسرے سے فاصلہ رکھنا پڑتا ہے، اِسی لیے برف کی کثافت پانی سے کم ہوجاتی ہے۔

زمین پر تازہ پانی کا خاصا بڑا حصّہ برف کی صورت میں منجمد ہے۔ یہ برف زمین کے ماحولیاتی استحکام کے لیے بڑی اہم ہے۔ دباؤ بڑھنے پر برف پگھلتی اور کم ہونے پر دوبارہ جم جاتی ہے۔ یہ امر برف کے کئی خصائص کا ذمّہ دار ہے۔ اسی لیے برف کی سطح اور اس پر موجود متحرک اجسام کے درمیان پانی کی ایک باریک تہ بن جاتی ہے۔ یہی خاصیت اسے پھسلواں بناتی ہے۔ برف کی کم کثافت بھی اِسے ارضی خدوخال کا تعیّن کرنے والا ایک اہم عامل بنا دیتی ہے۔ چٹانی دراڑوں میں موجود پانی برف بننے پر پھیلتا ہے تو ان چٹانوں کی شکست و ریخت کا سبب بنتا ہے۔ برف نے گلیشیر کی صورت میں زمین کو اس کی موجودہ شکل دینے میں بڑا اہم کردار ادا کیا ہے۔

Ice Age برفانی دَور

برفانی دَور، زمین کی تاریخ کا ایک ایسا طویل دورانیہ ہے جس میں زمین کا اوسط درجۂ حرارت بتدریج کم ہوتا چلا گیا تھا۔ اس میں برف کی برّاعظمی چادریں، قطبی برفانی چادریں اور پہاڑی گلیشیر وسیع ہونے لگے تھے۔ ان معنوں میں دیکھا جائے تو ہم آج بھی ایک برفانی دَور میں سے گزر رہے ہیں کیونکہ گرین لینڈ اور انٹارکٹکا کی برفانی چادریں اب بھی موجود ہیں۔ اصطلاح کے عام معنی میں برفانی دَور کی اصطلاح چندملین سال پہلے کے ان زمانی دورانیوں کا حوالہ دینے کے لیے استعمال ہوتی ہے جب شمالی امریکہ، اور برِّاعظم یورپ اور ایشیا کے خاصے بڑے حصے برف سے ڈھک گئے تھے۔ ان معنوں میں لیا جائے تو آخری برفانی دَور تقریباً دس ہزار سال پہلے ختم ہوا۔ کرۂ ارض کی تاریخ میں کم از کم چار بڑے



■ سمندری سطح کے کم ہونے سے وجود میں آنے والی خشکی

برفانی چادریں

آخری برفانی دَور میں زمین کا مقابلتاً کافی بڑا حصہ برف سے ڈھک گیا تھا۔ برفانی دَور میں بڑی بڑی برفانی چادریں وجود میں آئیں جن میں سے گرین لینڈ کی برفانی چادر آج بھی موجود ہے۔

برفانی عہد موجود رہے ہیں۔ ان اَدوار سے نکلنے کے بعد کرۂ ارض کے اونچے ارض بلد کے علاقے بھی برف سے خالی ہوگئے۔ شواہد کے مطابق اولین برفانی دَور 2.3 تا 2.7 بلین سال کے دوران موجود رہا۔ حیاتیاتی اعتبار سے یہ دور پروٹیروزوئک (Proterozoic) عہد بنتا ہے۔ دوسرا اور شدید ترین برفانی دَور 460 تا 850 ملین سال تک موجود تھا۔ اسے کرایوجینین (Cryogenian) عہد کہا جاتا ہے۔ اس طرح کا ایک عہد اینڈین سحارن (Andean saharan) 407 تا 430 ملین سال تک موجود رہا۔ ہمارا موجودہ برفانی عہد 40 ملین سال پہلے شروع ہوا۔ تقریباً 3 ملین سال پہلے اس میں شدت آئی۔ اس کے بعد سے دنیا 40000 تا 100,000 سالوں کے طویل چکروں میں شدید ٹھنڈک کے زمانوں سے گزرتی رہی ہے۔ اگرچہ برفانی ادوار، ان کی شدّت اور طوالت کے متعلق ماہرین کے مابین اختلاف پایا جاتا ہے لیکن اس امر پر تمام ماہرین متفق ہیں کہ کرۂ ہوائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز برفانی دَور کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

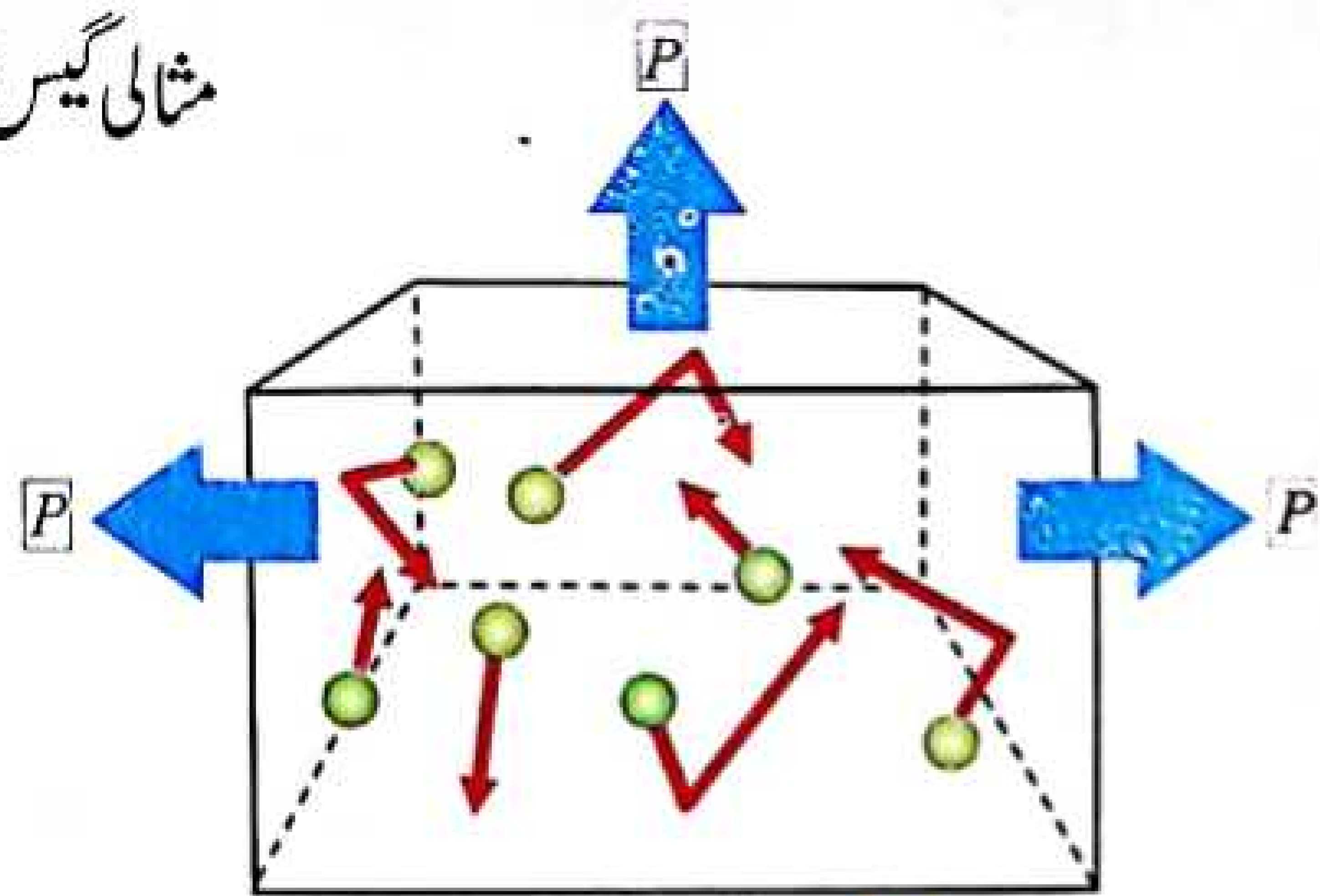
Id اِڈ

فرائیڈ کے تحلیلِ نفسی نظریے کی رو سے انسانی شخصیت کے تین پہلوؤں میں سے ایک اِڈ ہے۔ دوسرے دو پہلو ایگو (Ego) اور سپرا یگو (Super ego) ہیں۔ انسان کی پیدائش کے وقت موجود بدائی (Primitive) ضروریات کے علاوہ جنس اور جارحیت جیسی جبلی انگیختوں (Impulses) کا مآخذ اِڈ ہے۔ اِڈ قطعی طور پر غیر منطقی ہے اور اسی لیے لذت وکرب کے اُصول پر کارفرما ہوتی ہے۔ غیر منطقی ہونے کے باعث اِڈ کے تحت اٹھنے والا ہر ہیجان اپنی تشفی ہر ممکن طریقے سے اور فوری چاہتا ہے۔ بالغ شخص میں اِڈ کا طرزِ کار پوری طرح لاشعوری ہے لیکن یہ شعوری ذہنی زندگی کے لیے توانائی فراہم کرتا ہے۔ انسانی تمدنی زندگی کے عموماً کم عملی اور منطقی سمجھے جانے والے پہلو مثلاً فنونِ لطیفہ، اِڈ سے خاص طور پر متاثر ہیں۔ فرائیڈ نے قرار دیا کہ خوابوں کے تجزیے اور آزاد تلازمے (Free association) کے ذریعے اِڈ تک کسی قدر رسائی ممکن ہے۔ خوابوں کا تجزیہ اور آزاد تلازمِ افکار، تحلیل نفسی کے طریق علاج میں برتی جانے والی تکنیک کا رتھیں۔

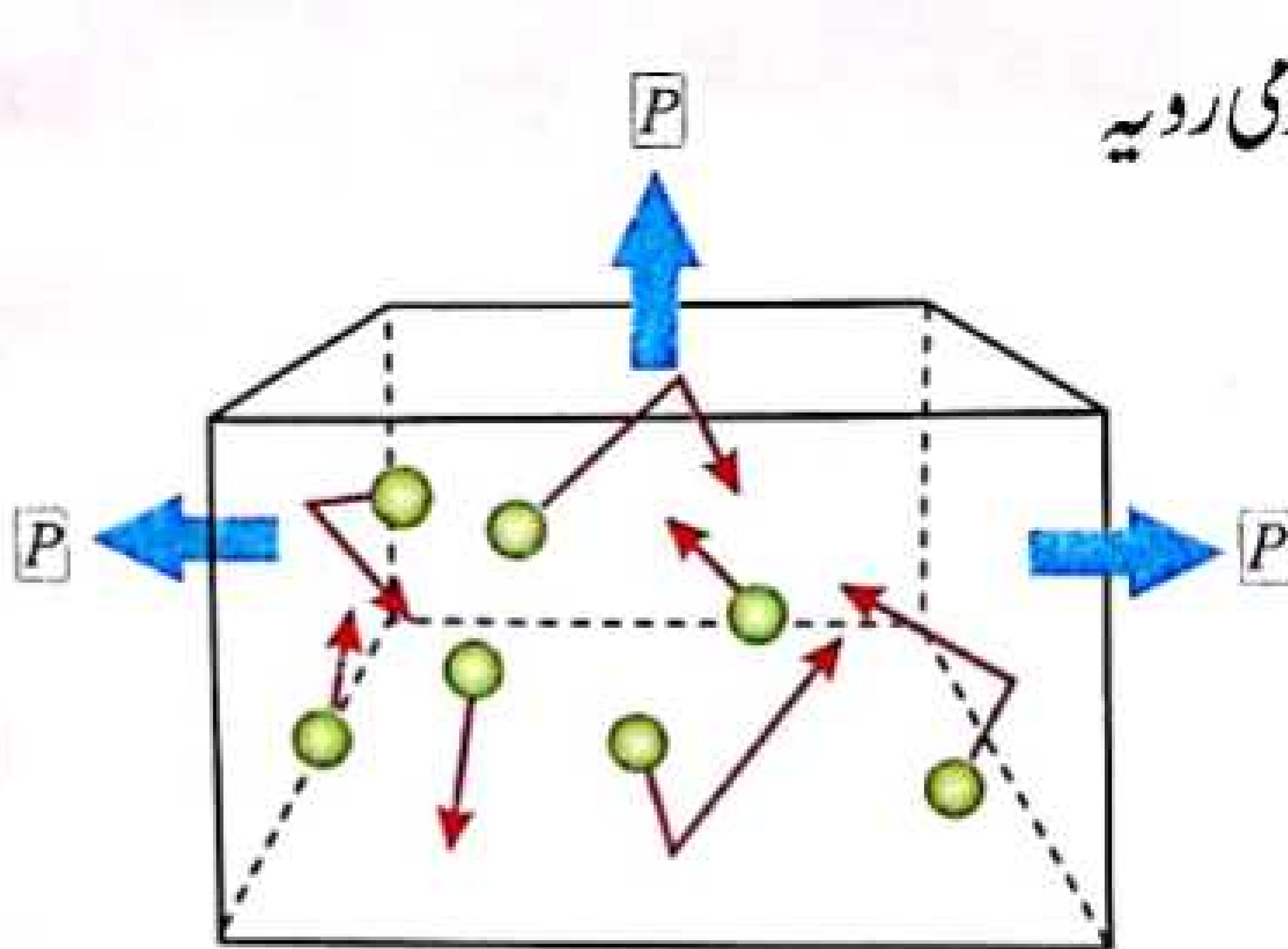
Ideal Gas مثالی گیس

ایسی گیس جو کسی بھی درجۂ حرارت اور دباؤ پر گیسی قوانین (Gas laws) سے انحراف نہ کرے مثالی گیس کہلاتی ہے۔ حقیقتاً

مثالی گیس کا عمومی رویہ



گرم کرنے پر گیس کے مالیکیولوں کی رفتار اور ساتھ ہی دباؤ بھی بڑھ جاتا ہے۔



کم درجۂ حرارت پر موجود گیس کے مالیکیول کم حرکی توانائی کے حامل ہوتے ہیں اور برتن کی دیواروں پر کم دباؤ ڈالتے ہیں۔

موجود کوئی بھی گیس عام درجۂ حرارت اور دباؤ پر یہ شرط پوری نہیں کرتی۔

مثالی گیس ایک ایسی فرضی گیس ہے جو صفر حجم کے ایک جیسے ذرّات یعنی ایٹوں یا مالیکیولوں پر مشتمل ہوتی ہے اور ان ذرات کے درمیان کوئی قوت عمل پیرا نہیں ہوتی۔ علاوہ ازیں اس مثالی گیس کے یہ ایٹم یا مالیکیول باہم اور برتن کی دیواروں کے ساتھ مسلسل لچک دار تصادم کی حالت میں رہتے ہیں۔ اگرچہ حقیقی گیسوں میں یہ خواص نہیں ہوتے لیکن انہیں کسی حد تک مثالی گیس کے قریب سمجھا جا سکتا ہے۔ کم درجۂ حرارت اور زیادہ دباؤ پر حقیقی اور مثالی گیسوں کے روّیوں کا اختلاف بڑھ جاتا ہے۔ ان دونوں حالتوں میں مالیکیولوں کے درمیان کشش کی قوتیں بڑھ جاتی ہیں اور انہیں صفر نہیں سمجھا جا سکتا۔ مثالی گیسوں کی تین بنیادی اقسام میں کلاسیکل مثالی گیس یا میکس ویل بولٹز مین مثالی گیس، بوسون (Boson) پر مشتمل مثالی کوانٹم بوس گیس اور فرمیانز (Fermions) پر مشتمل مثالی فرمی گیس شامل ہیں۔

ان گیسوں پر ہونے والے ریاضیاتی کام کو ایٹوں اور مالیکیولوں کے ساتھ ساتھ بنیادی ذرّات کے بڑے اجتماعات یعنی حقیقی مادے کے روّیے کی تفہیم میں استعمال کیا جاتا ہے۔

مثالی قانون گیس Ideal Gas Law

یہ قانون ایک فرضی مثالی گیس کی حالت کا بیان ہے۔ اسے 1834ء میں کلیپرون (Clapeyron) نے پہلی بار بیان کیا۔ اس قانون کے مطابق کسی گیس کی ایک خاص مقدار کی حالت کا تعین اس کے دباؤ، حجم اور درجۂ حرارت کی اصطلاحات میں مندرجہ ذیل مساوات سے ہوتا ہے:

$$PV=nRT$$

اس مساوات میں R مثالی گیس کا مستقل ہے جس کی قیمت بین الاقوامی نظام میں 8.314 جاؤل فی ڈگری کیلون فی مول ہے۔ مثالی گیس مساوات زیادہ درجۂ حرارت اور کم دباؤ پر موجود یک ایٹمی گیسوں کے لیے زیادہ درست ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گیس مساوات میں ایٹوں کے درمیان موجود قوت اور ان کی جسامت کو پیشِ نظر نہیں رکھا جاتا۔ یہ مساوات ایسے بے ہیئت اور ایک سے نقاطی ذرات کے لیے شماریاتی میکانیات سے بھی اخذ ہو سکتی ہے جو باہم لچک دار تصادم کے عمل میں مومینٹم کا تبادلہ کرتے ہیں۔

الادریسی Idrisi, Al


1100ء-1165ء

عربی نقشہ نویس، جغرافیہ دان اور سیاح الادریسی سسلی میں کنگ راجر دوم کے دربار سے وابستہ تھا۔ وہ اُندلس کے ایک قصبے Sabtah میں پیدا ہوا جسے اب Ceuta کہا جاتا ہے۔ تب یہ علاقہ المراطبین کے زیرِ حکومت تھا۔

الادریسی پہلا شخص تھا جس نے دنیا کا نقشہ تیار کیا اور اسے لوح الترسیم کا نام دیا۔ اس کا یہ کام 1154ء میں مکمل ہوا۔ وہ 18 سال تک راجر دوم کے دربار میں نقشہ سازی کے ساتھ وابستہ رہا۔ اس کے نقشے یورپی نشاۃ الثانیہ کے دوران کرسٹوفر کولمبس کی مہمات میں استعمال ہوتے رہے۔ راجر دوم نے اس کا یہ نقشہ 400 پاؤنڈ چاندی کے ایک دائرے پر چڑھوایا۔ اس نے دنیا کے آباد اور غیر آباد حصوں کے الگ الگ نقشے بھی بنائے۔ اس نے دنیا کو سات حصوں میں تقسیم کیا جن میں سے پہلا خطِ استوا سے 23 درجے ارض بلد تک اور ساتواں خطِ استوا سے 54 درجے ارض بلد تک پھیلا ہوا تھا۔ اسے زمین کے کروی ہونے کا یقینِ کامل تھا۔ اس نے اپنے نقشوں میں دریاؤں، جھیلوں، بڑے شہروں، میدانوں اور تجارتی راستوں کو واضح طور پر دکھانے کے لیے زبردست محنت

کی۔ اس کے وضع کردہ نقشے یورپ میں صدیوں تک بنائے جاتے رہے۔ جیوگرافیکل انفارمیشن سسٹم (GIS) میں استعمال ہونے والے ایک معروف سافٹ وئیر کو اس جغرافیہ دان کے اعزاز میں، الادریسی کا نام دیا گیا۔

Igneous Rock آتشیں چٹان

قشرِ ارض کے اجزائے ترکیبی میں شامل چٹانوں میں سے ایک آتشیں چٹان ہے۔ کرۂ ارض کے چٹانی اجزاء کی دیگر دو بڑی اقسام منقلب (Metamorphic) اور رسوبی (Sedimentary) چٹانیں ہیں۔ آتشیں چٹانیں سطحِ ارض کے نیچے پگھلے ہوئے میگما (Magma) کے ٹھوس ہونے سے وجود میں آئیں۔ اس طرح کی کچھ چٹانیں بطور Extrusion سطحِ ارض پر آ گئیں اور کچھ بطور Intrusion سطح کے نیچے رہ گئیں۔ یہ چٹانیں زیادہ تر غیر قلمی ہیں۔

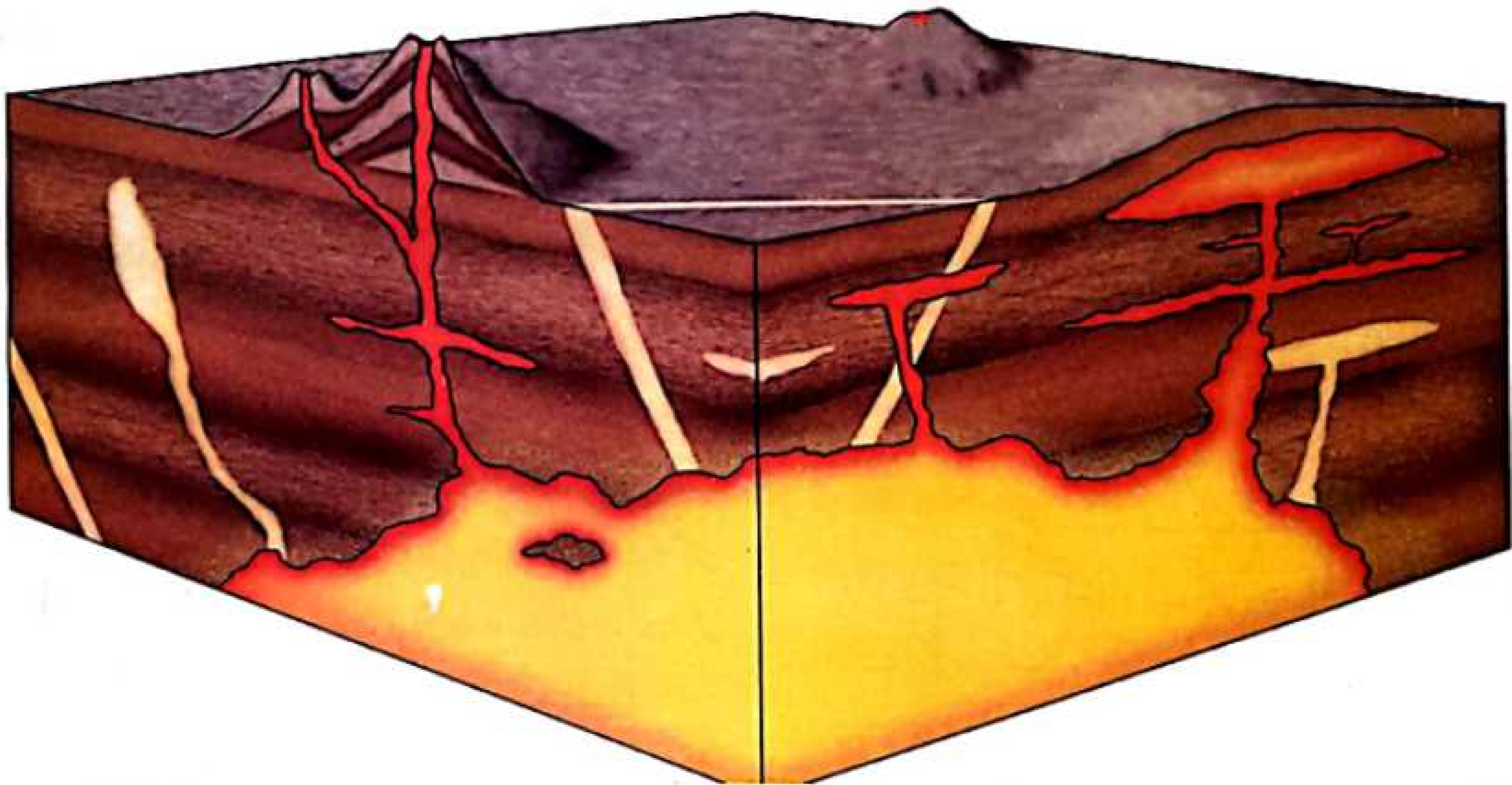


آتشی چٹان میں موجود ہلکے رنگ کی دھاریاں ظاہر کرتی ہیں کہ یہ لاوے کے بہاؤ سے وجود میں آئیں۔

اجزائے ترکیبی کے اعتبار سے آتشیں چٹانیں بڑی متنوع ہیں، تاہم یہ زیادہ تر کوارٹز (Quartz)، فیلسپار (Feldspar)، پائیروکسن (Pyroxen) اور اپاٹائٹ (Apatite) پر مشتمل ہیں۔

Iguana اگوانا

خزندوں کے اگوانیڈی (Iguanidae) خاندان کی ایک



تصویر میں میگما چیمبر سے نکلتے اور سطح ارض کے اندر مختلف درزوں اور سطح ارض کے اوپر آتش فشانی دہانے کے قریب ٹھنڈے ہوتے لاوے کو دکھایا گیا ہے۔ یہی لاوا بعد ازاں آتشیں چٹان کی صورت اختیار کر جاتا ہے۔

جنیس *Iguana* میں شامل 13 انواع کے لیے مشترکہ نام اگوانا استعمال ہوتا ہے۔ ان میں سے معروف ترین نوع *Iguana iguana* ہے۔ یہ نوع میکسیکو سے لے کر برازیل تک ملتی ہے۔اس کی لمبائی 1.8 میٹر تک ہوجاتی ہے۔جو خاص طور پر پانی کے کنارے لگے درختوں پر ملتی ہے۔ پریشان کیے جانے پر یہ پانی میں غوطہ لگا دیتی ہے۔سبزی مائل اگوانا کے جسم پر بھوری دھاریاں ہوتی ہیں جو دم پر چھلوں کی شکل اختیار کر جاتی ہیں۔اس کی خوراک زیادہ تر نرم پتے

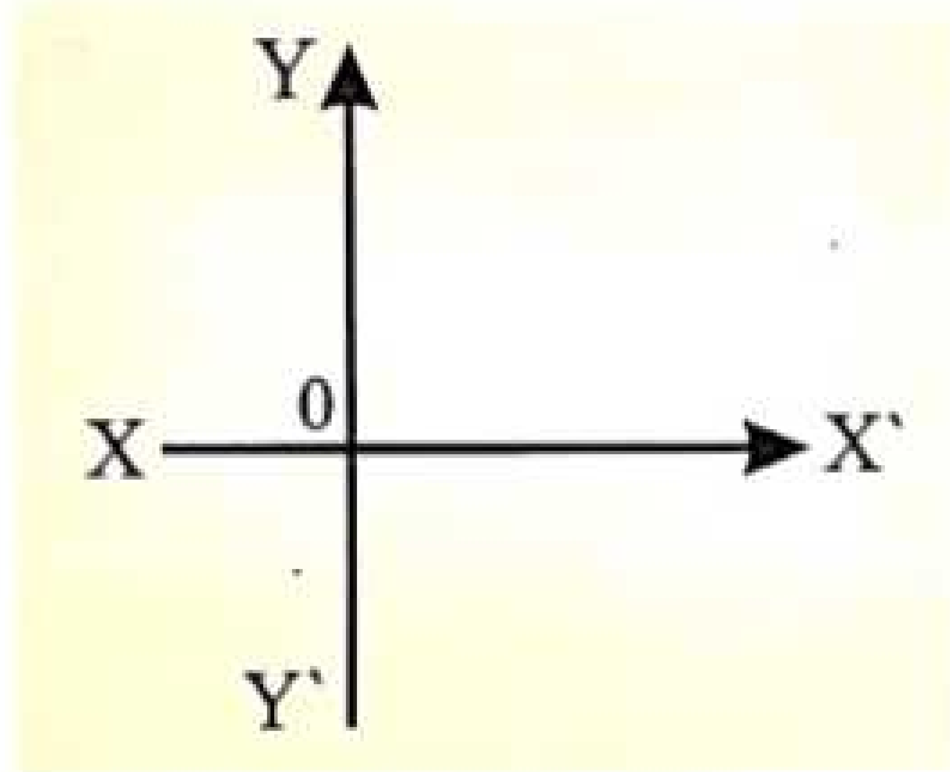


جزائر فجی میں ملنے والے اس اگوانا Banded iguana کو سبز رنگ اچھا کیموفلاج مہیا کرتا ہے۔

اور پھل ہیں لیکن یہ چھوٹے پرندے اور قشری آبی جانور بھی کھا جاتی ہے۔اس کی *Sauromalus obesus* جیسی بعض انواع خشکی اور میکسیکو کے صحرائی علاقوں میں ملتی ہیں۔ چھوٹے اگوانا براعظم امریکہ کے معتدل اور حاری خطوں کے علاوہ جزائر فجی اور مڈغاسکر میں بھی ملتے ہیں۔

Imaginary Number غیر حقیقی عدد

ریاضی میں غیر حقیقی عدد ایک ایسا عدد ہے جس کا مربع منفی حقیقی عدد ہوتا ہے۔1572ء میں غیر حقیقی عدد کی یہ تعریف Rafael Bombelli نے کی۔ اس وقت صفر اور منفی اعداد کو فرضی اور بے فائدہ جبکہ غیر حقیقی اعداد کو غیر موجود مانا جاتا تھا۔یہی وجہ ہے کہ ڈے کارٹ سمیت کئی بڑے ریاضی دانوں نے اسے نظر انداز کیے رکھا۔اپنی اصل میں یہ ایک کمپلیکس عدد کے دو حصوں میں سے ایک کا ضربی جزو ہے۔اسے i سے ظاہر کیا جاتا ہے جس کا مربع نفی ایک کے برابر ہے۔یعنی اگر Z ایک کمپلیکس عدد ہے اور X اور Y دو حقیقی اعداد ہیں تو $Z=x+iy$۔جیومیٹری کے اعتبار سے غیر حقیقی اعداد پیچیدہ عدد کے پلین میں عمودی محور کے ساتھ ملتے ہیں اور یوں انہیں حقیقی محور کے ساتھ بننے والے قائمہ (Orthogonal) کی صورت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ایک عددی خط پر صفر کے دائیں جانب مثبت جبکہ بائیں جانب منفی اعداد ہوتے ہیں۔اگر اس خط کو محور X مان کر 0 پر محور Y کھینچا جائے تو مثبت غیر حقیقی اعداد اپنی قدر میں اوپر کی طرف بڑھتے ہیں۔ جبکہ منفی غیر حقیقی اعداد اس پر نیچے کی طرف بڑھتے ہیں۔



اگرچہ عام زندگی میں غیر حقیقی اعداد اس طرح بامعنی نہیں جیسے حقیقی اعداد ہیں لیکن سگنل پراسیسنگ، کنٹرول تھیوری، کوانٹم میکینکس اور الیکٹرومیگنیٹزم میں اس کے مفید اور بعض حالات میں ناگزیر اطلاقات موجود ہیں۔

Immunity امنیت

بیرونی حملہ آور کسی جرثومے (جمع: جراثیم) یا بیماری پیدا کرنے والے کسی اور مادے کے خلاف مزاحمت کی جسمانی صلاحیت کو امنیت کہا جاتا ہے۔امنیت کا انحصار جسمانی مدافعتی نظام کی موزوں کارکردگی پر ہے۔

امنیت کی ایک خاص شکل جاندار کے اندر پیدائشی طور پر

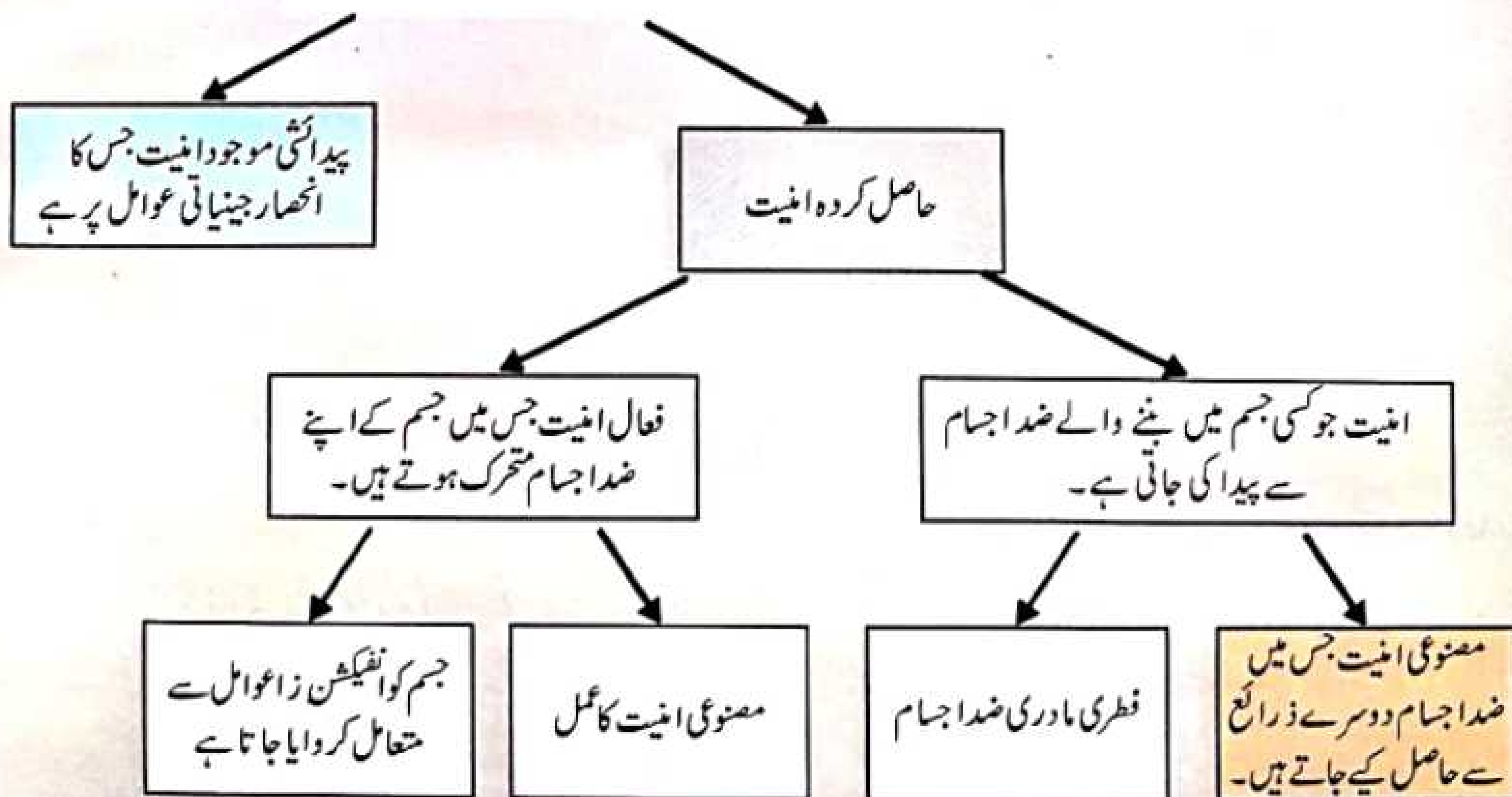
موجود ہوتی ہے اور یہ بیماری پیدا کرنے والے اجسام کی خاصی بڑی تعداد کے خلاف مؤثر ہے۔ بعض جراثیموں کے خلاف مصنوعی طور پر بھی امنیت پیدا کرنا پڑتی ہے۔ اس مقصد کے لیے استعمال ہونے والے مادے ویکسین (Vaccine) کہلاتے ہیں۔ ویکسین بیماری زا (بیماری پیدا کرنے والے) مادوں کی کمزور یا قدرے مختلف شکلیں ہیں۔ انہیں جب جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو امنیتی نظام ان کے خلاف سرگرم ہو کر موزوں اور کارگر ضد اجسام (Antibodies) پیدا کر لیتا ہے۔ یہ ضد اجسام ہمیشہ کے لیے امنیتی نظام کا حصہ بن جاتے ہیں۔

قدرتی امنیتی نظام کے دو بڑے حصے ہیں۔ ایک جسمانی سرحدوں، مثلاً جلد، پر مشتمل ہے۔ دوسرے میں کیمیائی رُکاوٹیں مثلاً بیکٹیریا کُش خامرے آتے ہیں۔ جب امراضی جراثیم جسم میں داخل ہوتے ہیں تو انٹرفیرون (Interferon) جیسے مادے ان کی افزائش کو روک دیتے ہیں اور خون میں موجود جراثیم خور اجسام (Phagocytes) انہیں گھیرتے، ہلاک کرتے اور نگل لیتے ہیں۔

مصنوعی امنیت کی صورت میں کچھ خلیے بیماری زا جانداروں یا مادوں کو شناخت کرنے کے بعد انہیں ہلاک یا غیر مؤثر کر دیتے ہیں۔ بیرونی جراثیموں سے متاثر ہونے والے جسمانی خلیے بھی زندہ نہیں بچتے۔ مثال کے طور پر لمفوسائٹ خلیوں کی ایک شکل T خلیے ہیں۔ یہ بیرونی جراثیم سے متاثرہ جسمانی خلیوں کو تباہ کر دیتے ہیں۔ لمفوسائٹ خلیوں کی ایک اور اہم قسم B خلیے ہیں۔ ان کی نوعیت بیرونی بیماری زا جسم اور T خلیے کے تعامل پر منحصر ہے۔ یہ پلازما خلیوں کو بیماری زا مداخلت کار جسم کے خلاف موزوں ضد اجسام پیدا کرنے کی انگیخت دیتے ہیں۔

Impala اِمپالا

امپالا ممالیا کے خاندانِ ثور (Bovidae) سے تعلق رکھنے والی ایک نوع *Aepyceros melampus* ہے جس کا غزال سے قریبی تعلق ہے۔ یہ مشرقی اور جنوبی افریقہ کے جھاڑی دار علاقوں میں ملتا ہے۔ اس کا قد کندھوں پر تقریباً 90 سینٹی میٹر اور وزن کم و بیش 75 کلوگرام ہوتا ہے۔ اس کی سرخی مائل بھوری کھال پیٹ کی طرف جاتے ہوئے سفیدی مائل ہوتی چلی جاتی ہے۔ سینگ صرف نر کے




امپالا کی ایک نوع Aepyceros melampus

ہوتے ہیں۔ ایک عام بالغ امپالا 3 میٹر اونچی اور 9 میٹر لمبی چھلانگ لگا سکتا ہے۔ یہ جانور گلّوں میں رہتے ہیں جن کی نفری سیکڑوں تک پہنچ جاتی ہے۔ ان کی کوشش ہوتی ہے کہ کسی آبی ذخیرے کے نزدیکی علاقے میں گھاس چرتے رہیں، یہ بالعموم زیبروں کے ریوڑ کے نزدیک رہنا پسند کرتے ہیں۔

Impedance امپیڈنس

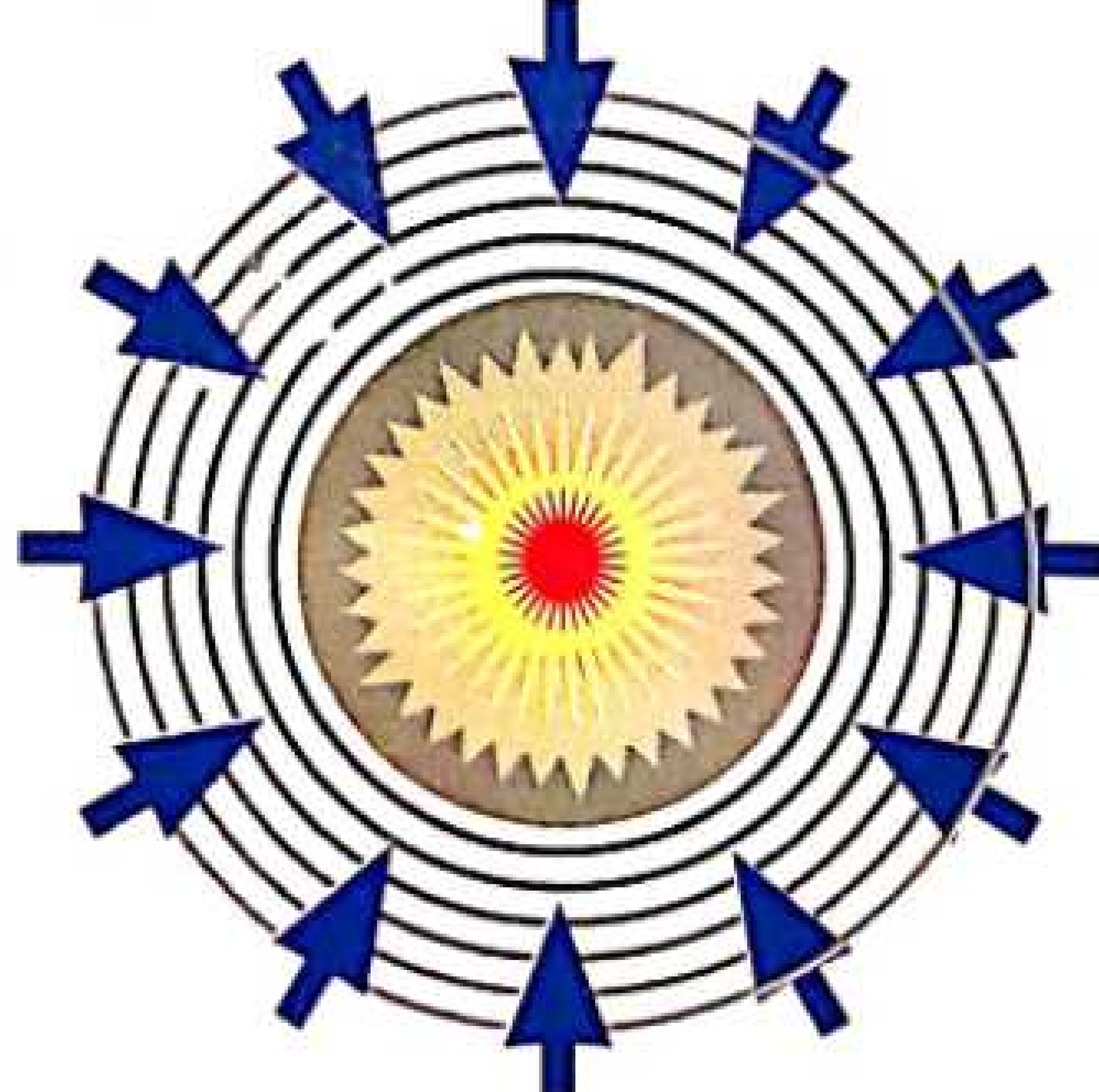
جب کسی سرکٹ کے سروں پر وولٹیج لگایا جاتا ہے تو برقی رو کے بہاؤ کے خلاف سرکٹ کی مزاحمت امپیڈنس کہلاتی ہے۔ اس کی پیمائش اوہم میں کی جاتی ہے۔ اسے لگائے گئے وولٹیج اور سروں کے درمیان بہنے والی برقی رو کی نسبت کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ جب سرکٹ میں یکساں ڈائریکٹ کرنٹ بہتا ہے تو امپیڈنس سرکٹ کی کل مزاحمت کے برابر ہوتا ہے۔ مزاحمت کا انحصار دو چیزوں پر ہے، اول الیکٹرانز کی تعداد جو برقی رو کا حصہ بننے کے لیے آزاد ہے اور دوم سرکٹ میں بہاؤ کے خلاف پیش آمدہ مشکل۔

جب سرکٹ میں آلٹرنیٹنگ کرنٹ بہتا ہے تو سرکٹ کی انڈکٹنس اور کپیسٹنس بھی امپیڈنس کو متاثر کرتے ہیں۔ آلٹرنیٹنگ کرنٹ کی صورت میں انڈکٹنس اور کپیسٹنس کے حامل آلات بھی بہاؤ کے خلاف وولٹیج پیدا کرتے ہیں۔ کرنٹ مخالف یہ قوت ری ایکٹنس کہلاتی ہے۔ سرکٹ کی مزاحمت کے ساتھ اسے شامل کرنے پر سرکٹ کی امپیڈنس حاصل ہوتی ہے۔

Implosion امپلوژن

امپلوژن، ایک عمل ہے جس میں اجسام خود اپنے اوپر منہدم ہو جاتے ہیں۔ یہ عمل دھماکے (Explosion) کا الٹ ہے جس میں مادہ اور توانائی ایک مرکز سے باہر کی طرف پھیلتے ہیں۔ اس کے برعکس امپلوژن میں ساختی مادہ اور توانائی ایک مرکز کی طرف مرتکز ہوتے ہیں۔ امپلوژن کی ایک مثال ساکن پانی کے دباؤ

امپلوژن اور ایکسپلوژن دونوں باہم معکوس اور زیادہ تر تخریبی عمل ہیں۔ امپلوژن میں نظام کی تخریب پر اجزاء اندر مرکز کی طرف گرتے ہیں جبکہ ایکسپلوژن میں ایک مرکز سے باہر کی طرف اڑتے ہیں۔


امپلوژن


ایکسپلوژن

(Hydrostatic pressure) کی وجہ سے کچلی جانے والی آبدوز ہوسکتی ہے۔

نیوکلیائی ہتھیاروں میں فشن میٹریلز کی ایک خاص ترتیب سے پلوٹونیم یا یورینیم پھٹتا ہے اور اس سے نکلنے والی توانائی کو بطور امپلوژن استعمال کرتے ہوئے فیوژن تعاملات کے ذریعے فیوژن بم چلایا جاتا ہے۔

پانی میں گھومتے ہوئے پروپیلر کے پروں سے پیدا ہونے والے بلبلے منہدم ہوتے اور مقامی سطح پر زیادہ دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ اس طرح کا امپلوژن نزدیکی ساختوں کو نقصان پہنچاتا ہے۔ ستاروی سطح کا امپلوژن مادے کے بھنچاؤ کے ذریعے بلیک ہول تخلیق کرتا ہے۔

Impulse امپلس

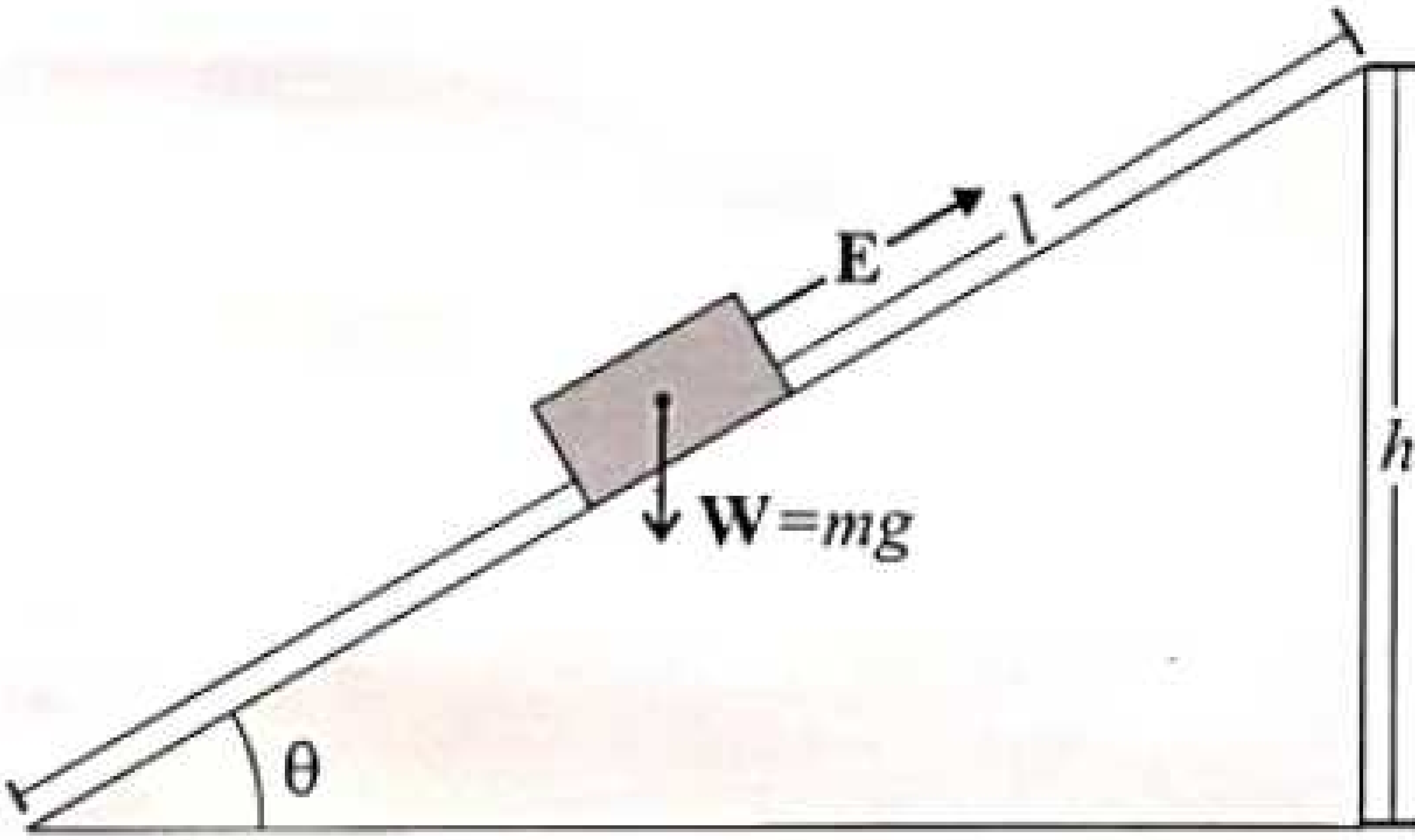
طبیعیات میں امپلس وقت کے ایک خاص وقفے میں عمل پیرا قوت کا انٹیگر (Integer) ہے۔ جب یکساں قوت کو اس کے عمل کرنے کے دورانیے سے ضرب دی جاتی ہے تو امپلس حاصل ہوتا ہے۔ یہ کلاسیکی طبیعیات کا بڑا اہم تصور ہے۔ نیوٹن کے دوسرے قانون کے مطابق کسی جسم کے خطی مومینٹم میں آنے والا تغیر اس پر عمل کرنے والے امپلس کے برابر ہوتا ہے۔ امپلس کی اکائی کلوگرام میٹر فی سیکنڈ یا نیوٹن سیکنڈ ہے۔ وقت کے ساتھ بدلتی قوت کا امپلس وقت کے لحاظ سے اس قوت کے انٹیگرل کے برابر ہوتا ہے۔ یہ اصطلاح تیزی سے عمل کرتی قوت کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔

Inch انچ

اکائیوں کے فٹ۔ پاؤنڈ۔ سیکنڈ نظام (برطانوی نظام) میں لمبائی کی ذیلی اکائی انچ ہے۔ یہ نظام اکائیوں کے بین الاقوامی نظام سے پہلے برطانیہ کے زیرِ تسلّط علاقوں میں رائج تھا۔ ایک انچ ایک گز کے 36ویں اور ایک فٹ کے 12ویں حصے کے برابر ہوتا ہے۔ اسے ڈبل پرائم (") سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ 1959ء سے ایک انچ 2.54 سینٹی میٹر کے برابر مانا جاتا ہے۔ تاریخی طور پر یہ بادشاہ کے دائیں ہاتھ کی درمیانی انگلی کے بالائی پور کے برابر تسلیم کیا جاتا تھا۔

Inclined Plane ڈھلوان سطح

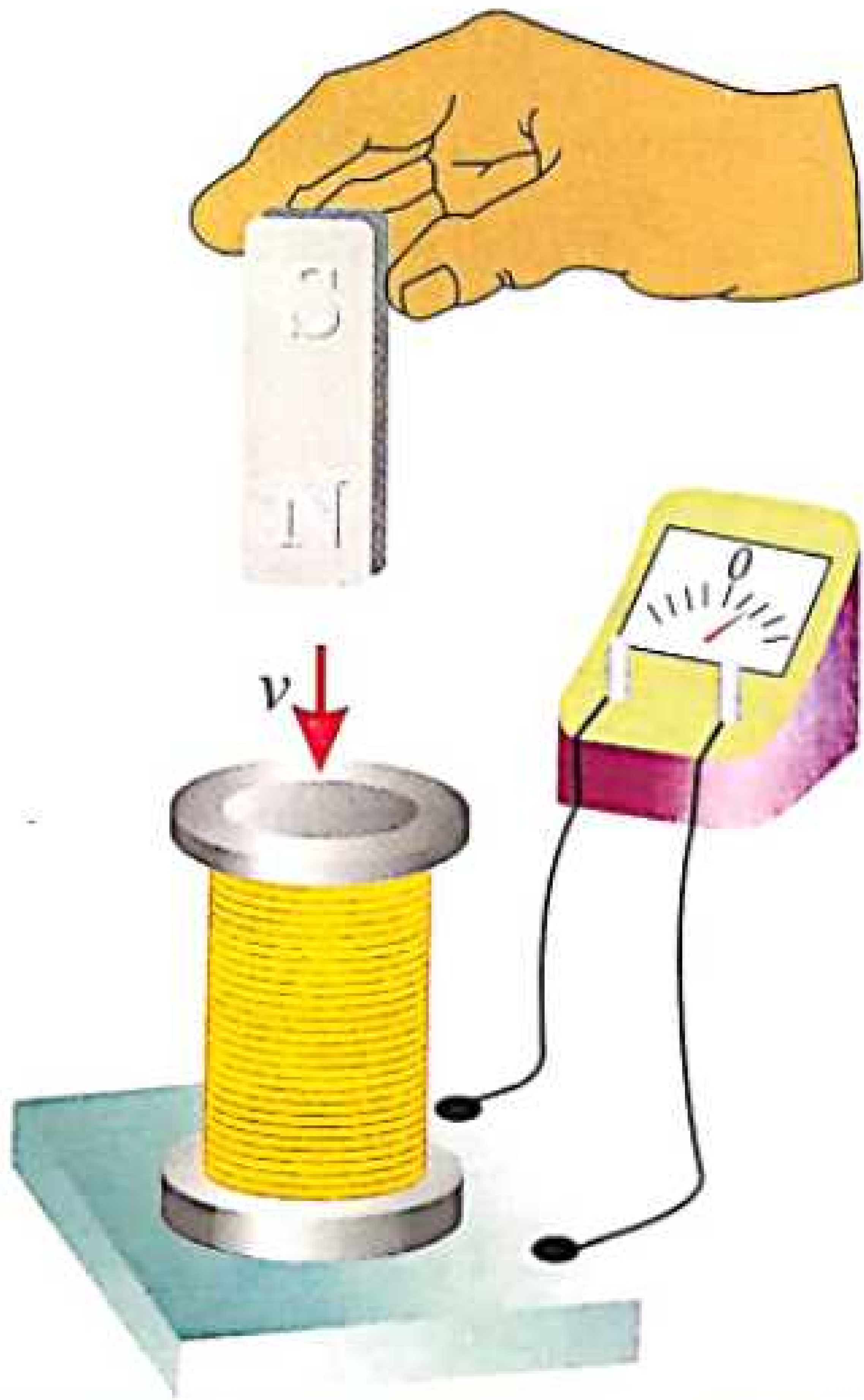
کسی قوت کے خطِ عمل کے ساتھ ایک زاویے پر موجود سطح کو ڈھلوانی سطح کہا جاتا ہے۔ اس طرح کی ایک عام سطح شکل میں دکھائی گئی ہے۔ زاویہ بڑھنے کے ساتھ سطح کے متوازی عمل کرنے

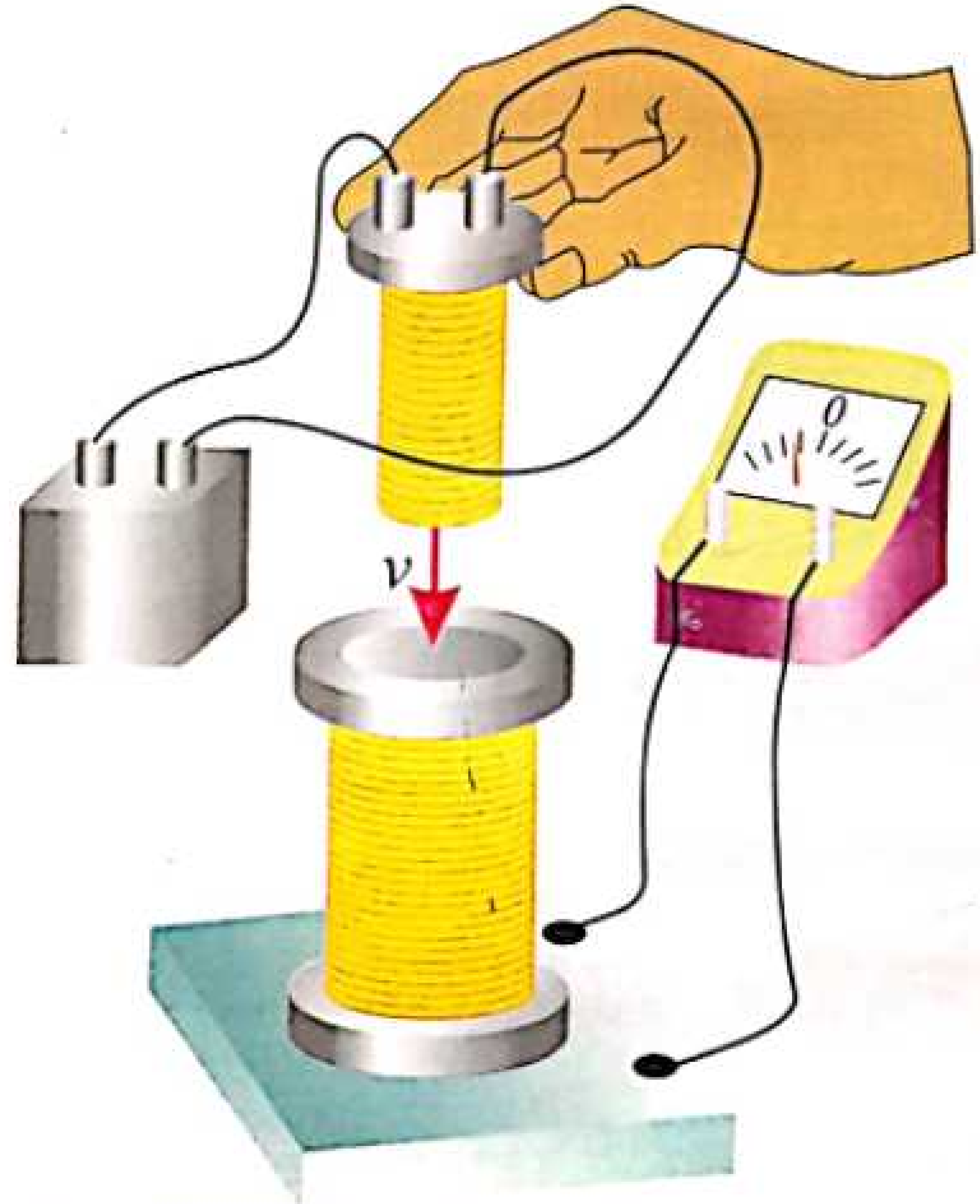


ڈھلوان سطح پر جسم کو حرکت دینے کے لیے لگائی گئی ایفرٹ (E) اور سطح کی لمبائی (l) کا حاصل ضرب، جسم کے وزن (W) اور سطح کی بلندی (h) کے حاصل ضرب کے برابر رہتا ہے۔ اسے ڈھلوانی سطح کا اصول کہا جاتا ہے۔ وزن اور ایفرٹ کی نسبت یعنی مکینیکل ایڈوانٹیج (Mechanical advantage) سطح کے زاویے کے معکوس سائن ($\sin^{-1} \theta$) کے برابر ہوتا ہے۔

والا قوت کا جزو بڑھتا چلا جاتا ہے اور جب یہ جزو سطح اور جسم کے درمیان موجود سکونی رگڑ سے زیادہ ہو جاتا ہے تو جسم نیچے کی طرف حرکت کرنے لگتا ہے۔

اس طرح کی ساخت زیادہ تر متحرک اجسام کو بلندی پر لے جانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ اجسام کو پہیے بھی لگائے جا سکتے ہیں لیکن بنیادی اصول وہی رہتا ہے کہ ڈھلوانی سطح کا زاویہ کم





جب کسی کوائل کو کسی متغیر مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو اس میں ای ایم ایف(e.m.f.) پیدا ہوتی ہے۔ یہ میدان کسی مستقل مقناطیس سے بھی مہیّا کیا جا سکتا ہے (بائیں) اور کسی دوسری کوائل کا برقی مقناطیسی میدان بھی ہو سکتا ہے (دائیں)۔ مؤخر الذکر صورت میوچل انڈکشن (Mutual induction) کہلاتی ہے۔ پیدا ہونے والی ای ایم ایف کا انحصار عامل میدان کے تغیّر اور کوائل میں چکروں کی تعداد پر ہے۔ ٹرانسفارمر (Transformer) میں پرائمری اور سیکنڈری کوائل کے چکروں کی مختلف تعداد سے وولٹیج کم یا زیادہ کیا جاتا ہے۔

کرتے چلے جائیں تو اس پر چڑھائی آسان ہوتی چلی جاتی ہے۔ فانا اور پیچ بھی ڈھلواں سطح کی دو شکلیں ہیں اور وسیع پیمانے پر استعمال ہوتی ہیں۔

Induction انڈکشن

طبیعیات میں انڈکشن کی اصطلاح تین مختلف مظاہر کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ ان میں سے ایک کا تعلق بدلتے مقناطیسی میدان میں موجود موصل جسم میں پیدا ہونے والی الیکٹرو موٹیو فورس (Electromotive force-e.m.f) سے ہے۔ اسے الیکٹرومیگنیٹک انڈکشن (Electromagnetic induction) کہا جاتا ہے۔ وسعتِ مطالعہ اور عملی استعمالات ہر دو اعتبار سے یہ انڈکشن اہم ترین ہے۔ اسے 1831ء میں مائیکل فاراڈے نے دریافت کیا۔ مقناطیسی میدان کا تغیر موصل اور اس میدان کے منبع کے درمیان اضافی حرکت اور مقناطیسی میدان کی شدت بدلنے سے پیدا کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ برقی رو کے حامل موصل کے گرد بھی ایک مقناطیسی میدان موجود ہوتا ہے، اس لیے برقی رو کے تغیرات بھی اس میدان میں تبدیلیاں لاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ کسی سرکٹ میں برقی رو کے تغیرات اس کے زیرِ اثر موصل میں انڈکشن پیدا کرتے ہیں، اگر یہ انڈکشن سرکٹ کے کسی حصے میں پیدا ہوتی ہے تو اسے سیلف انڈکشن (Self induction) کہا جاتا ہے۔ لینز کا قانون (Lenz's law) بتاتا ہے کہ پیدا شدہ الیکٹروموٹیو فورس (ای ایم ایف) ہمیشہ اس طرح کی ہوتی ہے کہ اپنی پیدا کرنے والی حرکت کی مخالفت کرتی ہے۔ کسی سرکٹ میں کرنٹ کے تغیرات کی مدد سے نزدیک موجود غیر منسلک سرکٹ میں

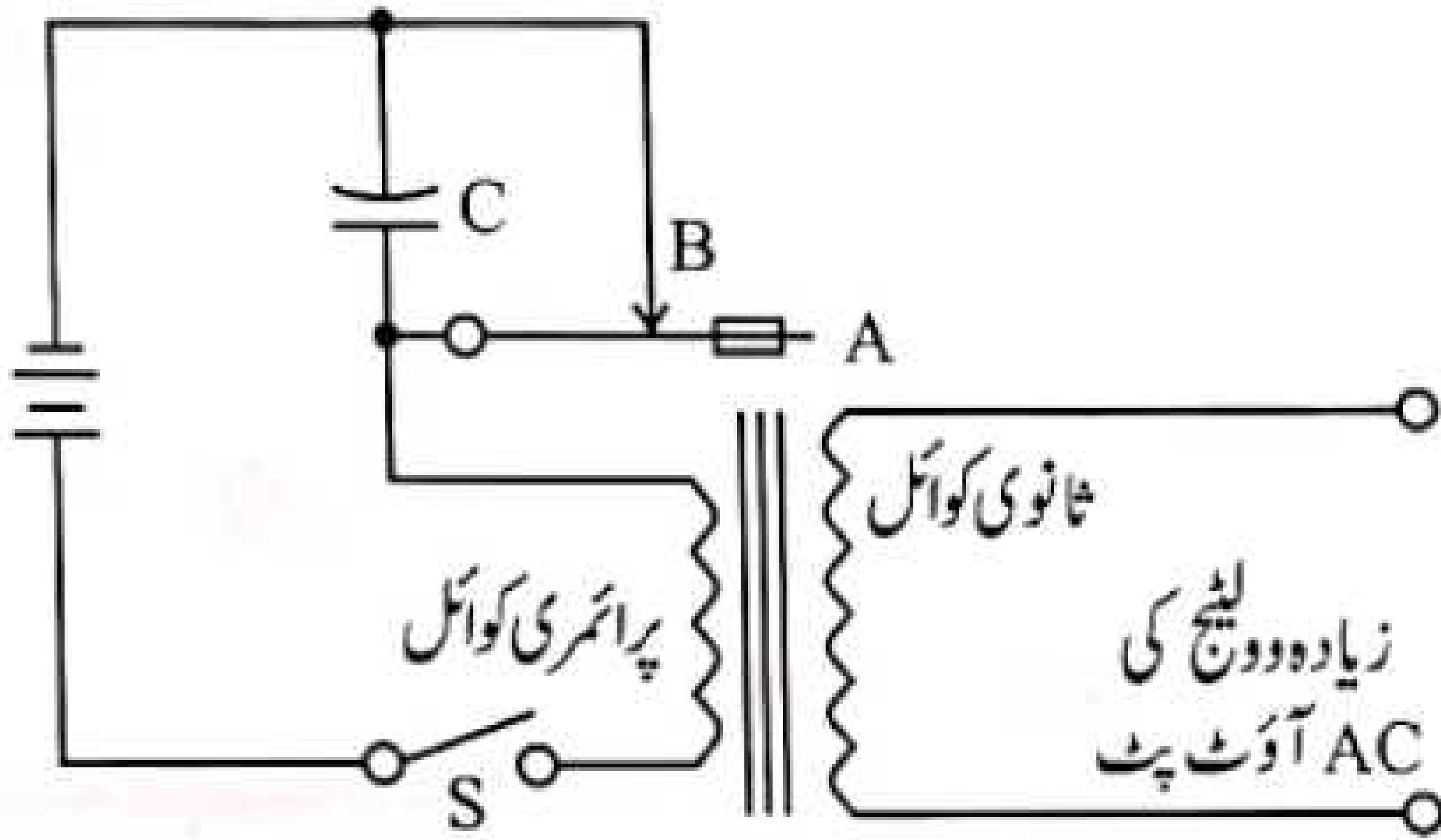
بھی الیکٹرو موٹیو فورس پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ برقی مقناطیسی انڈکشن اور میوچل انڈکشن (Mutual induction) بھی کہلاتا ہے۔ ٹرانسفارمرز (Transformers) میں اسی قسم کے انڈکشن سے کام لیا جاتا ہے۔

جب کوئی تعدیلی (Neutral) موصل جسم کسی دوسرے چارج شدہ جسم کے نزدیک لایا جاتا ہے تو اس میں مختلف حصوں کا چارج غیر متوازن ہوجاتا ہے۔ چارج کی اس تقسیمِ نو کی بدولت اس کے بعض حصے مثبت اور بعض منفی چارج کے حامل ہو جاتے ہیں۔ یہ مظہر برق سکونی انڈکشن (Electrostatic induction) کہلاتا ہے۔ اگر چارج شدہ جسم پر مثبت چارج ہو تو غیر چارج شدہ جسم کے الیکٹران اس کی طرف کھنچ آتے ہیں۔ یوں اس طرف منفی اور مخالف رخ پر مثبت چارج پیدا ہو جاتا ہے۔ اگر مثبت رخ کو گراؤنڈ (Ground) کر دیا جائے تو یہ الیکٹران حاصل کرتا ہے اور گراؤنڈ ختم کرنے پر بھی منفی چارج کا حامل رہتا ہے۔ منفی چارج بردار جسم استعمال کرتے ہوئے غیر چارج بردار جسم کو بھی اسی طرح مثبت چارج دیا جاسکتا ہے۔

جب کسی لوہے یا دوسرے فیرومیگنیٹک میٹریل کو کسی مقناطیسی میدان میں لے جایا جاتا ہے تو اس میں مقناطیسی میدان بنتا ہے۔ یہ مظہر مقناطیسی انڈکشن (Magnetic induction) کہلاتا ہے۔ اس میدان کی بدولت مذکورہ بالا میٹریل کے بہت چھوٹے پیمانے پر مقناطیس کی طرح عمل کرنے والے ذرّات حالتِ ترتیب میں آجاتے ہیں اور یوں وہ جسم مقناطیس کی طرح عمل کرنے لگتا ہے۔ بعض صورتوں میں بیرونی مقناطیس ہٹانے پر بھی زیرِ تجربہ جسم کی مقناطیسیت برقرار رہتی ہے۔

Induction Coil انڈکشن کوائل

کم وولٹیج پر موجود کسی ڈائریکٹ کرنٹ سے ہائی وولٹیج کا حامل آلٹرنیٹنگ کرنٹ پیدا کرنے کا آلہ، انڈکشن کوائل کہلاتا ہے۔ انڈکشن کوائل کا سب سے زیادہ استعمال گاڑیوں کے دروں احتراقی انجن میں اگنشن (Ignition) کے لیے ہوتا ہے۔



درج بالا شکل میں ایک عام انڈکشن کوائل کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ لوہے کے گرد لپٹا پرائمری کوائل تار کے چند چکروں پر مشتمل ہے۔ جب کہ سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد نسبتاً بہت زیادہ ہے۔ جب پرائمری کوائل میں کرنٹ لانے کے لیے سوئچ S بند کیا جاتا ہے تو لوہا مقناطیس بنتا ہے اور آرمیچر A کو اپنی طرف کھینچتا ہے۔ اس کے نتیجے میں B کے ذریعے پرائمری کوائل کو جانے والا کرنٹ کا سلسلہ منقطع ہوجاتا ہے۔ آرمیچر، ایک سپرنگ کے ذریعے واپس اپنی جگہ پر جاتا ہے اور سرکٹ کو دوبارہ مکمل کرتا ہے۔ یہ عمل بار بار دہرایا جاتا ہے۔

جب کوائل میں کرنٹ بہتا ہے تو مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ A اور B کا تعلق ٹوٹنے پر مقناطیسی میدان ختم ہوتے ہوئے ثانوی کوائل میں ہائی وولٹیج پیدا ہوتا ہے۔ سرکٹ میں لگا کپیسٹر سرکٹ کے بند ہوتے اور کھلتے وقت سپارکنگ کو کم کرتا ہے۔ یہ مقناطیسی میدان کی کچھ توانائی کو بطور برق سکونی محفوظ کرتا ہے۔

Indus Dolphin بُلھن

بُلھن ممالیا کی جینس *Platanista* سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ جینس دو ذیلی انواع پر مشتمل ہے۔ ایک ذیلی نوع بُلھن

(Indus dolphin) ہے جس کا سائنسی نام *Platanista gangetica minor* ہے، جبکہ دوسری ذیلی نوع دریائے گنگا میں پائی جاتی ہے اور اُس کا سائنسی نام *Platanista gangetica gangetica* ہے۔

انڈس ڈولفن کی چونچ لمبی ہوتی ہے اور آگے سے تھوڑی موٹی ہو جاتی ہے۔ اس کی چونچ کے ساتھ ساتھ اندرونی جانب نمایاں دانت ہوتے ہیں۔ اس کا جسم پیٹ کی طرف سے گولائی مائل ہوتا ہے۔ ماتھا چپٹا اور آنکھیں چھوٹی چھوٹی بلکہ نہ ہونے کے برابر ہوتی ہیں۔ اس کا رنگ خاکستری مائل بھورا اور پیٹ کی طرف سے بعض اوقات گلابی ہوتا ہے۔ اس کی لمبائی 1.5 میٹر تک اور وزن زیادہ سے زیادہ 90 کلوگرام تک ہوتا ہے۔ یہ بالعموم اکیلی یا دو اور تین کی تعداد میں مل کر سفر کرتی ہیں۔ اس کی بصارت خاصی کمزور ہے اور یہ صرف اندھیرے اور روشنی کا فرق بھانپ سکتی ہے۔ راستہ ڈھونڈنے کے لیے یہ خاصا ترقی یافتہ صوتی بازگشت کا نظام استعمال کرتی ہے۔ اسی صوتی بازگشتی نظام کے باعث اسے خوراک اور محلِ وقوع کے مطابق اہم اور ناگزیر اطلاعات ملتی ہیں۔ دریائے سندھ کا مٹیالا پانی اس کے لیے بالخصوص سازگار ہے۔ یہ سندھ کے پانی میں کوٹری سے جناح ڈیم تک ملتی ہے۔ لگتا ہے کہ کبھی یہ سندھ اور اس کے معاون دریاؤں میں پہاڑوں کے دامن تک پائی جاتی تھی لیکن ڈیموں اور بیراجوں کی تعمیر نے اس کی علاقائی تقسیم کو متاثر کیا اور یہ سکھر اور گدو بیراج کے درمیانی علاقے تک محدود ہو کر رہ گئی ہے۔

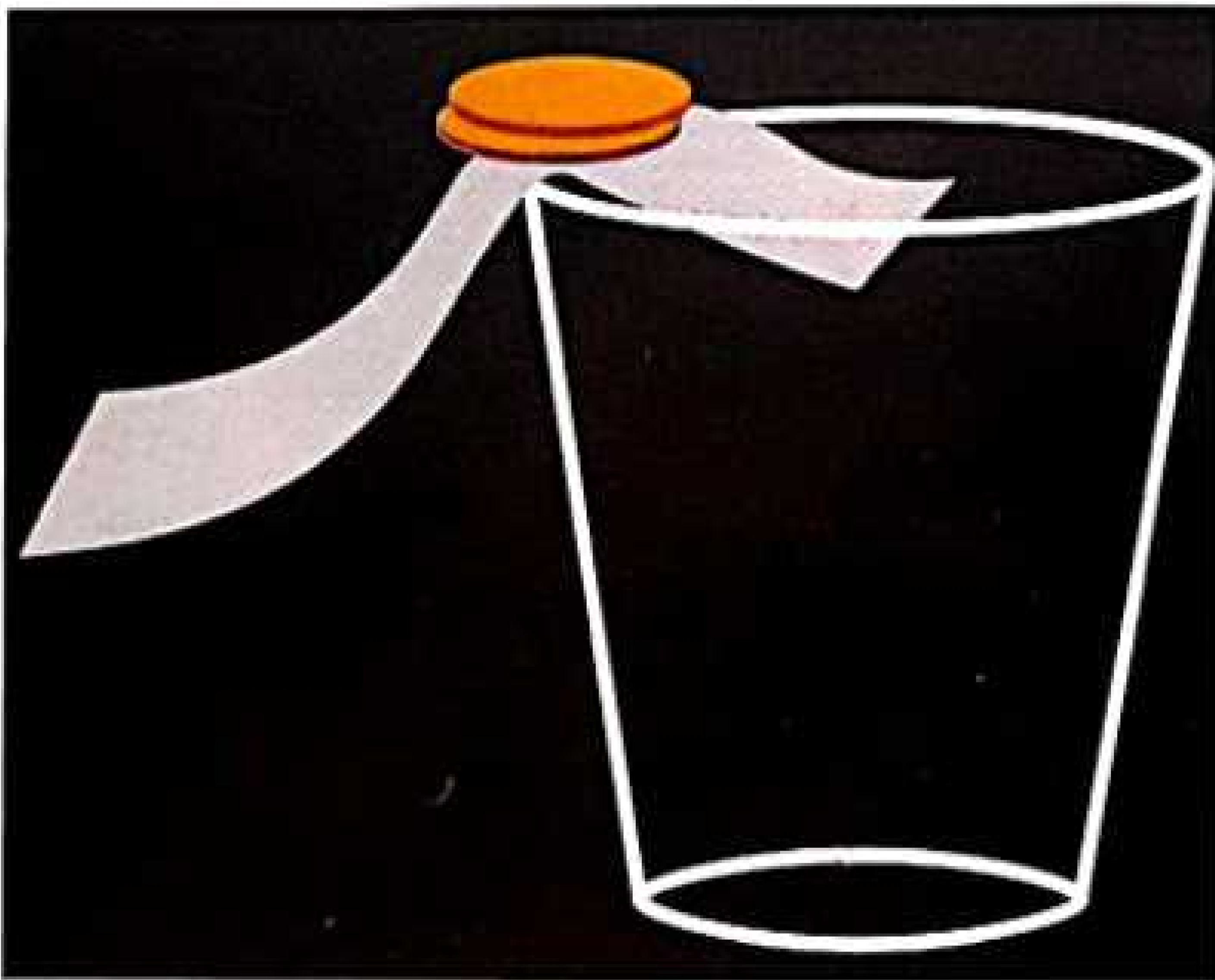


بُلھن (*Platanista gangetica minor*)

اسے گوشت، تیل اور روایتی ادویات کے لیے شکار کیا جاتا ہے۔ اسے معدوم ہوتے جانوروں کی فہرست میں شامل کیا گیا ہے۔

Inertia جمود

جمود، مادے کی ایک خاصیت ہے جس کی رو سے وہ اپنی حالت میں تغیر کی مزاحمت کرتا ہے۔ یہ خاصیت سب سے پہلے گیلیلیو نے بیان کی اور نیوٹن نے اسے اپنے پہلے قانونِ حرکت کی صورت دوبارہ یوں بیان کیا "کسی خارجی قوت کی عدم موجودگی میں ساکن جسم ساکن اور متحرک جسم یکساں اسراع کے ساتھ متحرک رہتا ہے"۔ اسی لیے نیوٹن کے پہلے قانون کو بعض اوقات جمود کا قانون بھی کہا جاتا ہے۔ نیوٹن نے اپنے دوسرے قانون میں جمود کی عددی قدر کو بیان کیا۔ اس قانون کے مطابق کسی جسم کی حالت میں تغیر لانے کے لیے درکار قوت مطلوبہ تغیر یعنی اسراع کی مقدار کے ساتھ راست متناسب ہے۔ تناسب کا مستقل جسم کی کمیت ہے اور تعریف کی رو سے یہ زیرِغور جسم کے جمود کی عددی قدر ہے۔ لہٰذا جب کسی جسم کا جمود جتنا زیادہ ہوگا، قوت کی ایک خاص مقدار کے اطلاق پر اس میں پیدا ہونے والا اسراع اتنا ہی کم ہوگا۔



اگر کاغذ کی پٹی کو مناسب رفتار سے کھینچا جائے تو پٹی کے نکلنے پر بھی سکہ گلاس کے کنارے پر پڑا رہتا ہے۔ اپنی حالت پر موجود رہنے کے رجحان یعنی Inertia کے باعث سکہ کاغذ کے ساتھ حرکت نہیں کرتا۔

Inertial Frame of Reference

حوالے کا جمودی فریم

حوالے کا فریم جس میں نیوٹن کے پہلے اور دوسرے قوانین اطلاق پذیر رہتے ہیں جمودی فریم کہلاتا ہے۔ چنانچہ جمودی فریم کے اندر کسی جسم میں اسراع، صرف قوت کے اطلاق پر پیدا ہوگا جبکہ حاصل قوت کی عدم موجودگی میں ایک جسم یا تو ساکن رہے گا یا پھر یکساں رفتار کے ساتھ خطِ مستقیم میں حرکت کرتا رہے گا۔

جمودی فریم کلاسیکی طبیعیات کے نہایت اہم تصورات میں سے ایک ہے۔ اس کا ایک مساویہ (Equivalence) یہ ہے کہ کسی بند اور یکساں رفتار کے ساتھ متحرک ریل کے ڈبے میں موجود مشاہد کسی تجربے کی مدد سے اپنی حرکت کا سراغ نہیں لگا سکتا۔

حوالے کا غیر جمودی فریم اس کے برعکس ہے۔ یہ فریم ایک خاص اسراع کے ساتھ حرکت کرتا ہے۔ اس فریم میں موجود اجسام فریم کے اسراع کی وجہ سے قوت لگنے کے تجربے سے دوچار ہوتے ہیں۔ مرکز گریز قوت اسی طرح کی ایک قوت ہے۔

آئن سٹائن کے خصوصی نظریۂ اضافیت میں بھی تمام جمودی فریموں کو اس مفروضے کے ساتھ متساوی مانا جاتا ہے کہ روشنی کی رفتار ان تمام فریموں میں یکساں ہے۔ اس دوسرے مفروضے کے امتزاج نے زمانی کھچاؤ اور طولی سکڑاؤ جیسے اثرات کی پیش گوئی ممکن بنائی۔

عمومی نظریۂ اضافیت میں اصولِ جمود کی جگہ زماں۔مکاں کی خمیدگی پر ہونے والی حرکت نے لے لی۔ اس کی رو سے یہ قطعاً ضروری نہ رہا کہ ایک دوسرے کے حوالے سے مخصوص رفتار کے ساتھ متحرک اجسام اپنی یہ حالت برقرار رکھیں گے۔ عمومی اضافیت کے مضمرات میں سے ایک یہ ہے کہ حوالے کے جمودی فریموں کا وجود عالمگیر نہیں۔ اس اعتبار سے عمومی اضافیت کلاسیکی طبیعیات اور خصوصی اضافیت دونوں کی زیادہ عمومی شکل ہے۔

Infection

انفیکشن

کسی جاندار میں کسی بیماری زا (Pathogenic) جرثومے کا داخل ہونا، نشوونما پانا، نسل کشی کرنا اور نتیجتاً بیماری کا پیدا ہونا انفیکشن کہلاتا ہے۔ جرثومے کا شکار بننے والے جاندار کو میزبان (Host) کہا جاتا ہے۔ یہ میزبان، بیکٹریا، پودا یا جانور ہوسکتا ہے۔ انفیکشن پیدا کرنے والے عاملوں میں وائرس، بیکٹیریا، فنجائی یا پرٹوزوا شامل ہیں۔

Infinity

لامتناہی

ریاضیات میں ایسے عملوں کے لیے استعمال ہونے والا تصور جن کی کوئی انتہا نہیں ہوتی لامتناہی کہلاتا ہے۔ اسے بالعموم علامت (∞) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ عام زبان میں اسے کسی بہت بڑے عدد کے ہم معنی تصور کیا جاتا ہے۔ لیکن جو بھی عدد لکھا یا سوچا جا سکتا ہے لامتناہی (∞) ہمیشہ اس سے آگے ہوتا ہے۔

لامتناہی، اشیاء کے ایسے مجموعے کو بیان کرتا ہے جس میں اجسام کی تعداد محدود نہیں ہوتی۔ مثال کے طور پر ایک خط لامحدود نقاط سے مرتّب ہوتا ہے۔ پہلی بار اقلیدس نے خیال پیش کیا کہ مفرد اعداد کی تعداد لامتناہی طور پر زیادہ ہوسکتی ہے۔ اس تصور کی جدید ریاضیات کا آغاز جرمن ریاضی دان جارج کینٹر نے کیا۔ اس نے ثابت کیا کہ لامتناہی کے بھی مختلف درجات ہیں۔ مثال کے طور پر ایک خط پر موجود نقاط کے لامتناہی کا درجہ مفرد اعداد کی لامتناہی کے درجے سے بڑا ہے۔ جیومیٹری میں بھی یہ تصور بکثرت استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر دو متوازی خطوط ایک دوسرے کو لامتناہی مقام پر قطع کریں گے۔ بالعموم حد (Limit) کے تصور کو اجاگر کرنے کے لیے بھی لامتناہی کا لفظ استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب لکھا جاتا ہے $x \rightarrow \infty$ تو مراد یہ ہوتی ہے کہ متغیر x لامحدود طور پر بڑھتا چلا جائے گا۔ اب اگر x کا معکوس لیا جائے تو وہ صفر کے

قریب ہوتا چلا جائے گا۔ لا متناہی کی تعریف سے الٹ یہ تصور کیلکولس (Calculus) کی بنیاد پر تجزیاتی ریاضی (Analytical Mathematics) کی دیگر کئی شاخوں میں بھی خاصی اہمیت کا حامل ہے۔

Inflammation سوجن۔سوزش

کسی چوٹ پر یا نمونیہ، جذام، تپ دق اور گنٹھیا وغیرہ جیسی بیماریوں میں زندہ بافتوں کا مقامی ردِعمل، سوزش کہلاتا ہے۔ سوزش سے متاثر جگہ بالعموم سُوج کر سرخ ہو جاتی ہے۔ اس کا درجۂ حرارت بھی قریبی بافتوں سے زیادہ ہوتا ہے۔ بالعموم متاثرہ مقام پر درد بھی ہوتا ہے۔ اس حالت کا آغاز عام طور پر خون کی باریک شریانوں کے سکڑنے سے ہوتا ہے۔

اگلا مرحلہ پھیلاؤ کا ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں عروقِ شعریہ میں خون کا دباؤ بڑھتا ہے اور خون کے مائع اجزاء اور لیوکوسائٹ خلیے نکل کر متاثرہ بافتوں میں داخل ہوتے ہیں۔ اس مرحلے پر سوجن کا عمل شروع ہوتا ہے جو چار ممکنہ نتائج کی صورت اختیار کر سکتا ہے۔ اول متاثرہ مقام واپس معمول کی حالت پر جا سکتا ہے دوم، نئی بافتوں کے بننے سے زخم کا نشان وجود میں آ سکتا ہے سوم، متاثرہ حصے میں پیپ پڑ سکتی ہے چہارم، سوزش پرانی ہو کر بگڑ سکتی ہے۔ اگر یہ حالات بیکٹیریا وغیرہ سے جنم لیتے ہیں تو سوزش محض علامتی تکلیف ہے اور اصل بیماری کا علاج ضروری ہے۔



داد (Ringworm) میں مبتلا انگھوٹھے پر اس بیماری کی مخصوص سرخی اور سوزش نظر آرہی ہے۔

Inflorescence ساقۂ گل۔انفلوریسنس

کسی پودے کے تنے پر لگنے والا پھولوں کے گچھوں یا پھولوں کی انفرادی ترتیب کا نظام انفلوریسنس کہلاتا ہے۔ اس خصوصیت کی بنا پر ایک نوع کے پودوں کو دیگر انواع کے پودوں



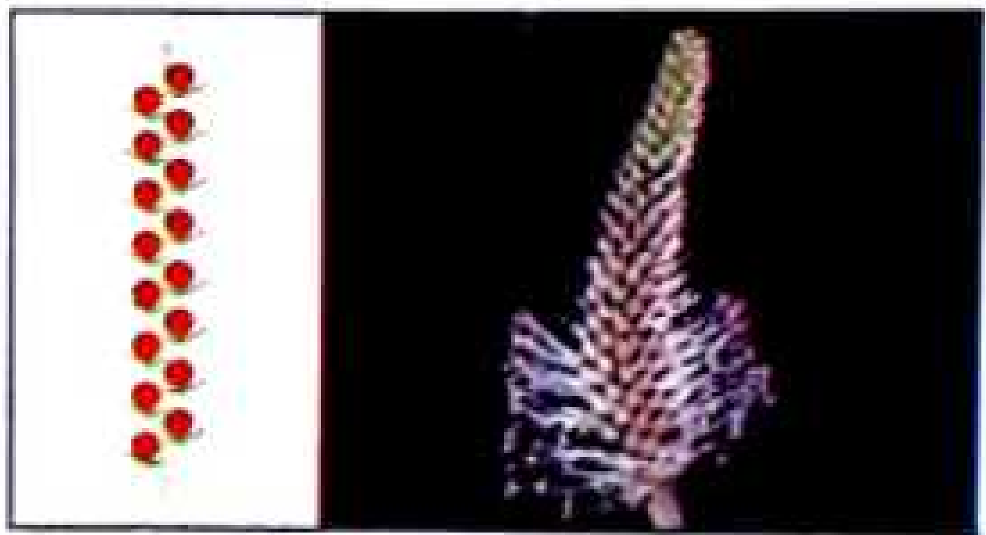
خوشہ غلافی (Spadix) *Arum maculatum*



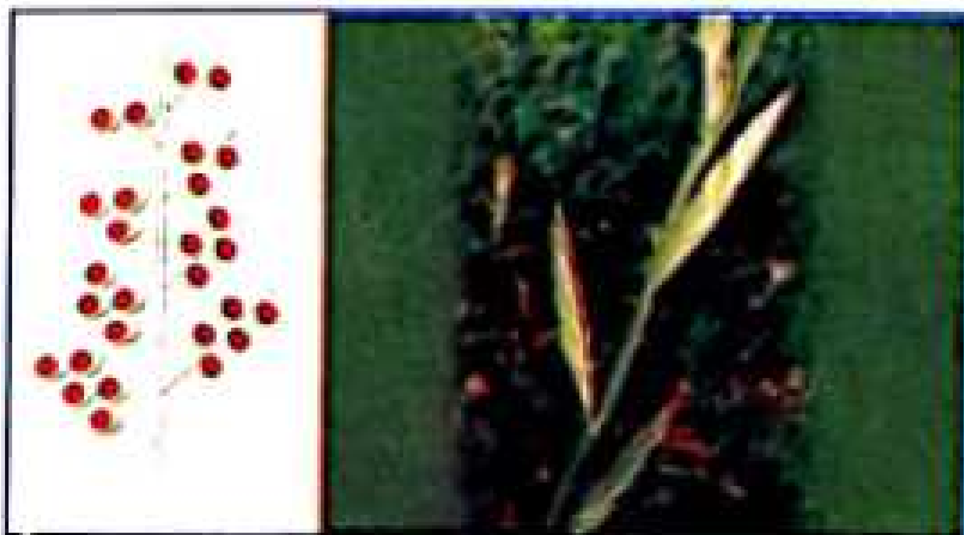
خوشوی گل خوشہ (Racemose) *Iberis umbellata*



مخروطہ (Cone) *Larix decidua*



بالی (Spike) *Plantago media*



مرکب بالی (Compound spike) *Lolium temulentum*



گول گھنڈیا (Head round) *Dipsacus fullonum*

پودے کے تنے پر پھول کئی انداز سے لگتے ہیں۔ گچھوں میں پھولوں کی طرز تقسیم کی بنیاد پر انہیں کئی مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

سے الگ شناخت کیا جاسکتا ہے۔ کچھ پودوں پر پھول الگ الگ لگتے ہیں اور کچھ پر گچھوں کی شکل میں اگتے ہیں۔ اس طرح گچھے کو پودے سے جوڑنے والا ڈنٹھل Peduncle کہلاتا ہے جبکہ گچھوں کے اُوپر لگنے والے پھولوں کے ڈنٹھل Pedicels کہلاتے ہیں۔ پودوں پر پھولوں کی ترتیب کی بہت سی صورتیں ہیں اور اسی بنا پر ان صورتوں کے مخصوص نام ہیں۔

Information Theory انفارمیشن تھیوری

انفارمیشن تھیوری، ابلاغیات میں مستعمل کمیونیکیشن کی ایک شاخ ہے۔ اس میں رمزیت (Coding) کے مسائل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں پیغام کے مشمولات میں موجود انفارمیشن کی عددی پیمائش ممکن ہے اور یہی اس کی بڑی خاصیت ہے۔ انفارمیشن تھیوری امکانی علوم (Probability Sciences) کو وسیع پیمانے پر استعمال کرتی ہے۔ اس معاونت کے طفیل انفارمیشن تھیوری کا احاطۂ کار اور کارکردگی دونوں بڑھ جاتے ہیں۔

انفارمیشن تھیوری مختلف ابلاغی نظاموں کے باہمی تقابل کے لیے معیار کا کام دیتی ہے۔ بیسویں صدی کی چالیس کی دہائی میں دستیاب تاروں اور ریڈیائی سگنل کو زیادہ سے زیادہ مفید بنانے کے لیے کئی طرح کے نظام وضع کیے گئے۔ تب ان کے باہمی تقابل کی ضرورت پیدا ہوئی۔ 1948ء میں شینن (Shannon) نے اس تقاضے کو پورا کرنے کے لیے ایک عملی نظریہ پیش کیا۔ انفارمیشن تھیوری کی بنیاد شینن کے کام پر ہے۔

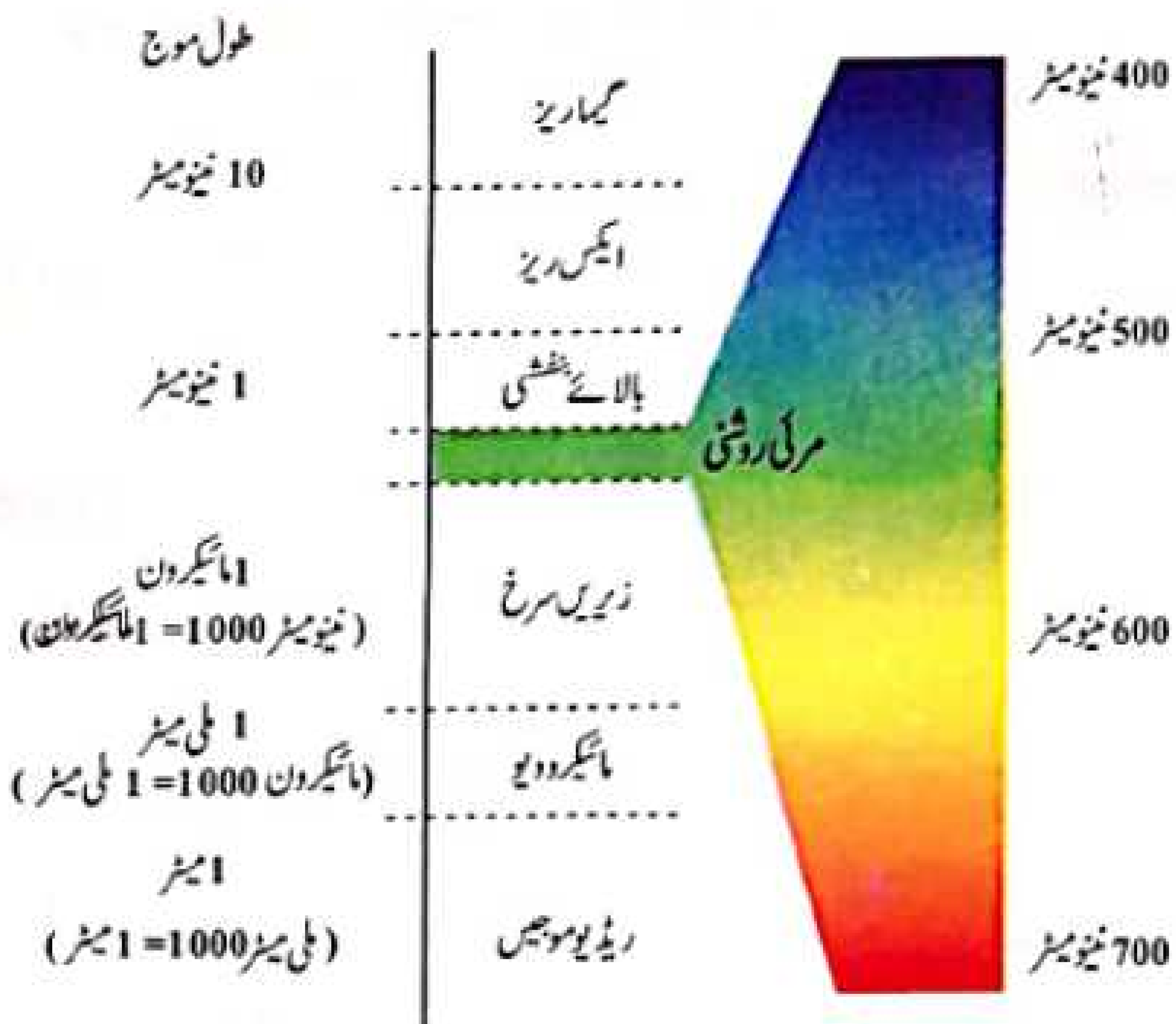
انفارمیشن تھیوری میں ابلاغی نظاموں کا تقابل سگنلنگ ریٹ (Signaling rate) کی بنیاد پر کیا جاتا ہے۔ شینن نے سگنلنگ ریٹ کی پیمائش کے لیے انفارمیشن کی پیمائش کا تصور پیش کیا۔ اس نظریے کی رو سے وضع ہونے والے آپٹیکل سسٹمز خاص دلچسپی کے حامل ہیں۔ یہ سسٹمز دی گئی صورتِ حال میں زیادہ سے زیادہ امکانی حد تک سگنلنگ ریٹ کے حصول میں مدد دیتے ہیں۔

انفارمیشن تھیوری نے موجودہ ابلاغی نظاموں کو نظریے سے حقیقت تک آنے میں بنیادی معاونت فراہم کی ہے۔

Infrared Radiation

زیریں سرخ اشعاع

وہ برقی مقناطیسی شعاعیں جن کا طول موج ایک مائیکرومیٹر سے ایک ملی میٹر تک ہوتا ہے، زیریں سرخ شعاعیں کہلاتی ہیں۔ انہیں 1800ء میں ولیم ہرشل نے دریافت کیا۔ انسانی آنکھ ان شعاعوں کے لیے حساس نہیں ہے۔ یہ شعاعیں اپنی ماہیت میں حرارتی ہیں۔ دس ڈگری کیلون درجۂ حرارت تک مادے سے ہونے والے اشعاعی اخراج کا بیشتر حصہ انفراریڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ درجۂ حرارت بڑھنے کے ساتھ ساتھ اجسام سے خارج ہونے والی کل توانائی میں ہائی فریکوئنسیوں کا تناسب بڑھتا چلا جاتا ہے۔ انفراریڈ شعاعوں کے کئی فوجی، تحقیقی اور پرامن استعمالات ہیں۔ مرئی روشنی



انفراریڈ کا طول موج سرخ رنگ کا تاثر پیدا کرنے والی برقی مقناطیسی شعاعوں سے زیادہ ہوتا ہے۔ انہیں انسانی آنکھ نہیں دیکھ سکتی تاہم انہیں کئی آلات کی مدد سے شناخت اور ریکارڈ کیا جا سکتا ہے۔ ان کے طبیعی اثرات سے استفادہ کرتے ہوئے تاریکی میں موجود اجسام کی تصویریں لی جاتی ہیں۔

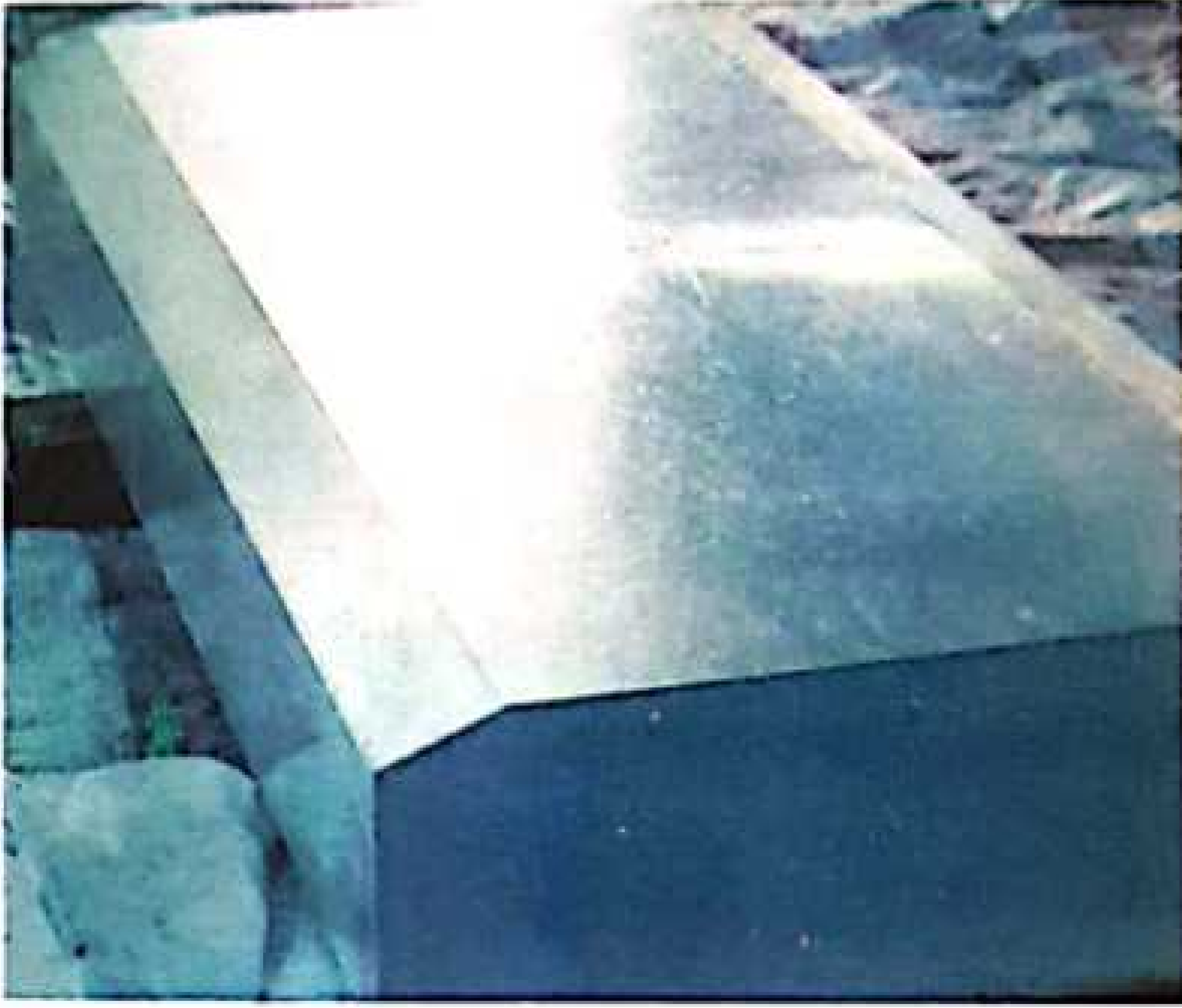
کی طرح اشیاء کے انفرا ریڈ سپیکٹرم بھی کیمیائی تجزیے میں استعمال ہوتے ہیں۔ انفرا ریڈ کے تجزیے سے اس کے منبع کے درجۂ حرارت کا تعین کیا جا سکتا ہے۔ تاریکی اور دھند میں چیزوں کو دیکھنے، ان کی تصویر کشی کرنے اور حرارت جو میزائل کی ساخت میں انفرا ریڈ ڈیٹیکٹر (Detector) استعمال ہوتے ہیں۔ طب میں اسے حرارتی لیمپ سے لے کر تھرموگرافی تک کئی آلات میں استعمال کیا جاتا ہے۔ تھرموگرافی سے نظر آتا ہے کہ جسم کے کون سے حصے معمول سے کم یا زیادہ گرم ہیں۔ خلائے بسیط سے آنے والی زیریں سرخ شعاعوں کے مطالعے پر مبنی فلکیات کی شاخ زیریں سرخ فلکیات (Infrared Astronomy) کہلاتی ہے۔

Infrasonic زیریں صوت

زیریں صوت وہ آواز ہے جس کی فریکوئنسی اتنی کم ہوتی ہے کہ انسانی کان اسے سن نہیں پاتے۔ 16 تا 0.001 ہرٹز تک کے تمام صوتی ارتعاشات زیریں صوت میں شامل ہیں۔ یہ فریکوئنسی کی وہی حدود ہیں جنہیں زلزلہ نگار آلات زلزلوں کی پیمائش میں استعمال کرتے ہیں۔ زیریں صوت لہریں بڑے لمبے فاصلے طے کرتی ہیں اور شدت میں زیادہ کمی کے بغیر اجسام کے گرد مڑ کر آگے بڑھ جاتی ہیں۔

Ingot دھاتی ڈلہ۔ انگٹ

ذخیرہ کاری، نقل و حمل یا دیگر کاموں میں استعمال کی سہولت کے لیے سلاخ، پلیٹ یا چادر کی شکل میں موجود دھات کے لیے استعمال ہونے والا نام انگٹ ہے۔ یہی نام اس سانچے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے جس میں پگھلی ہوئی دھات کو ڈال کر کئی مختلف اشکال دی جاتی ہیں۔ لوہے کے انگٹ چند کلوگرام کے مکعب ٹکڑوں سے لے کر 500 ٹن وزنی بلاکوں تک ہوتے ہیں۔



کچ دھاتوں سے نسبتاً خالص دھات حاصل کرنے کے بعد اسے ڈلوں کی شکل دی جاتی ہے۔ ان ڈلوں کو استعمال کی نوعیت کے مطابق مزید الگ الگ شکلوں میں بدلا جاتا ہے۔

Inorganic Chemistry

غیر نامیاتی کیمیا

غیر نامیاتی کیمیا میں کاربن کے مرکبات کے سوا دیگر تمام عناصر اور ان کے مرکبات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ کاربن کے مرکبات کا مطالعہ نامیاتی کیمیا کا احاطۂ کار ہے۔ البتہ کاربن مونو آکسائیڈ، کاربن ڈائی آکسائیڈ، مختلف کاربونیٹس، بائی کاربونیٹس اور سایانائیڈ مرکبات کاربن کے مرکبات ہونے کے باوجود غیر نامیاتی کیمیا میں زیرِ بحث آتے ہیں۔ غیر نامیاتی کیمیا میں بالعموم قشرِ ارض سے حاصل ہونے والی معدنیات اور دیگر غیر نامیاتی ذرائع سے حاصل ہونے والے مرکبات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کی ایک شاخ حیاتیاتی غیر نامیاتی کیمیا (Bio-inorganic Chemistry) میں نامیاتی کیمیا کے اندر غیر نامیاتی کیمیا کے اطلاقات کو زیرِ غور لایا جاتا ہے۔ اس کی دیگر شاخوں میں کوآرڈینیشن (Coordination) کیمسٹری، جیوکیمسٹری (Geochemistry) نیوکلیئر کیمسٹری (Nuclear Chemistry) اور آرگینومٹیلک کیمیا (Organometallic Chemistry) شامل ہیں۔

Insecticide حشرات کُش

حشرات اور دیگر متعلقہ جانداروں کو ان کے ضروری حیاتیاتی افعال روک کر ہلاک کرنے والے کیمیائی مرکبات حشرات کُش کہلاتے ہیں۔ یہ مادے نامیاتی بھی ہو سکتے ہیں اور غیر نامیاتی بھی۔ اگرچہ کچھ حشرات کُش مادے پودوں سے بھی حاصل ہوتے ہیں لیکن زیادہ تر مصنوعی طور پر تجربہ گاہوں میں بنائے جاتے ہیں۔

حشرات کُش مادوں کی تقسیم ان کے طرزِ کار کے اعتبار سے کی جاتی ہے۔ ان میں سے کچھ نظامِ ہضم، کچھ افزائشی نظام، کچھ تناسلی نظام اور کچھ تنفّسی نظام میں مداخلت کے ذریعے حشرات کو ہلاک کرتے ہیں۔ نظامِ ہضم پر اثر انداز ہونے والے مادے پودوں پر چھڑکے جاتے ہیں۔ حشرات ان کے پتے چباتے ہیں اور زہر نگل جاتے ہیں۔ لمسی زہر پتوں کی سطح پر سے ان کا رس چوسنے کی کوشش کرتے حشرات کے جسم میں داخل ہوتے ہیں۔ کچھ زہر زیادہ عمومی ہوتے ہیں۔ جو چھڑکاؤ کے بعد پودوں کے پورے نظام میں پھیل جاتے ہیں اور ان سے متاثرہ حشرات ہلاک ہو جاتے ہیں۔ کچھ زہر بخارات کی صورت میں چھوڑے جاتے ہیں اور حشرات کے تنفّسی نظام پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ دافع مادے حشرات کو ان کے میزبان پودے سے دور رکھتے ہیں۔ نشوونما پر اثر انداز ہونے والے مرکبات کیمیائی اعتبار سے ان مرکبات سے قریب ہوتے ہیں جو لاروے کو تقلیب کے عمل سے گزارتے ہوئے بالغ حشرہ بناتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ اس طرح کے زہر لاروے کے بالغ حشرہ بننے کے عمل میں خلل انداز ہو کر انہیں تلف کرتے ہیں۔

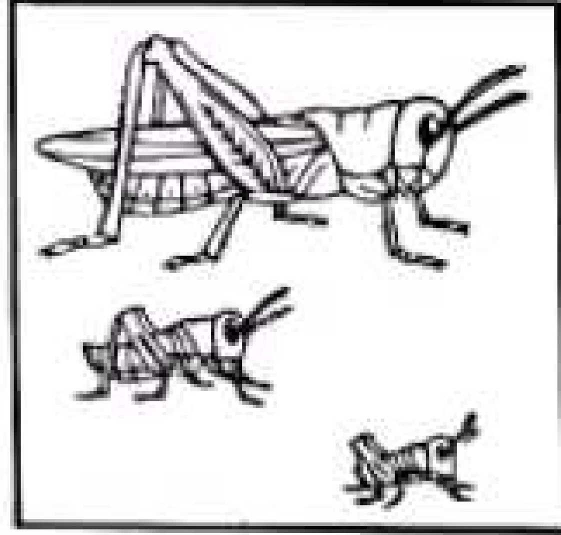
Insects حشرات

حیوانات کے فائیلم مفصل پایاں (Arthropoda) کی کلاس Insecta سے تعلق رکھنے والے جانور حشرات یا شش پایہ (چھ ٹانگوں والے) کہلاتے ہیں۔ حشرات کے مطالعہ کو حشریات (Entomology) کہا جاتا ہے۔

یہ کرۂ ارض پر جانوروں کا متنوع ترین گروہ ہے۔ اس میں ایک ملین سے زائد انواع شامل ہیں۔ اس تعداد کے اعتبار سے ان کی انواع دیگر تمام جانوروں کی کل انواع سے بھی زیادہ ہیں۔ حشرات پوری دنیا میں تقریباً ہر طرح کے ماحول میں ملتے ہیں، تاہم سمندروں میں ان کی تعداد نسبتاً کم ہے۔ وہاں قشرہ داران (Crustaceans) نسبتاً زیادہ ہیں۔ حشرات میں اس وقت تک ڈریگن فلائی کی پانچ ہزار، ٹڈے کی بیس ہزار، تتلی اور پتنگے کی ایک لاکھ ستر ہزار، مکھی کی ایک لاکھ بیس ہزار، کھٹمل کی بیاسی ہزار بھنورے کی تین لاکھ ساٹھ ہزار اور شہد کی مکھی، چیونٹی اور بھڑ کی ایک لاکھ دس ہزار انواع شناخت کی جا چکی ہیں۔ کرۂ ارض پر اس وقت موجود حشرات کا جسمانی تنوع حیرت انگیز ہے۔ ایک طرف صرف 0.139 ملی میٹر کی فیری فلائی (*Dicopomorpha echmepterygis*) ہے اور دوسری طرف 55.5 سینٹی میٹر لمبا حشرۂ عصا (*Phobaeticus serratipes*) ہے۔

ایک مثالی بالغ حشرے کے جسم کو تین قطعات (Segment) یعنی سر، سینہ اور پیٹ میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اس کے سر میں مرکب آنکھوں کا ایک جوڑا، تین سادہ آنکھیں اور محاسوں کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔ عام طور پر منہ کہلانے والے تین اجزاء آنکھوں کے نچلے حصے میں موجود ہوتے ہیں۔ جسم کا سینے والا حصہ تین قطعات میں منقسم ہے، جن میں سے ہر ایک کے ساتھ جوڑ دار ٹانگوں کا ایک جوڑا منسلک ہوتا ہے۔ پروں کے دو جوڑے بھی سینے کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں۔ پیٹ کے پچھلے حصے میں تناسلی نظام موجود ہوتا ہے۔ حشرات کا جسم کو سہارا دینے والا استخوانی نظام ایکسو سکیلیٹن (Exoskeleton) ہے اور یہ کائیٹن (Chitin) پر مشتمل ہوتا ہے۔ تمام حشرات جسم کے بیرون میں کھلنے والی ٹیوبوں کے پیچیدہ نظام کی مدد سے سانس لیتے ہیں۔ ان کا نظامِ دورانِ خون نالی نما دل پر

میٹا مارفوسز کی بنیاد پر حشرات کے تین بڑے گروہ











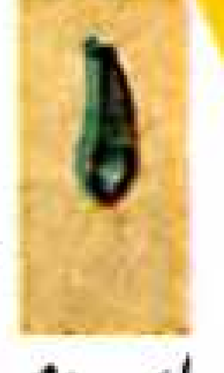


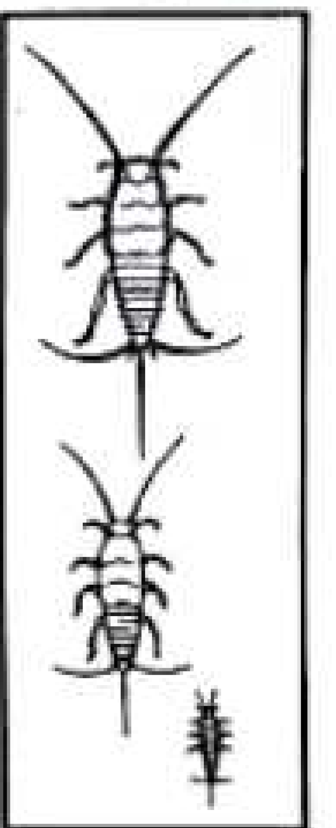




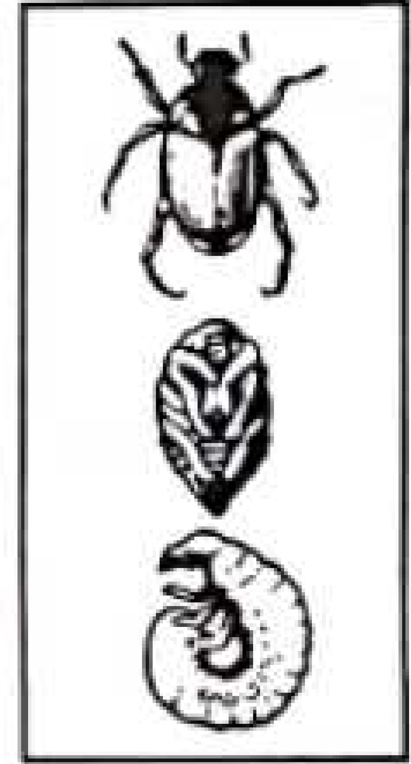
















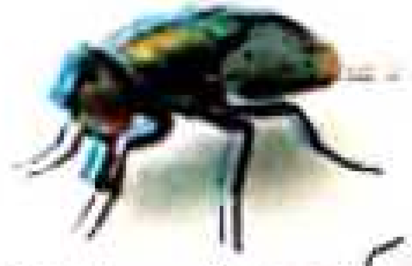




















جست دُمہ
(Spring tail)

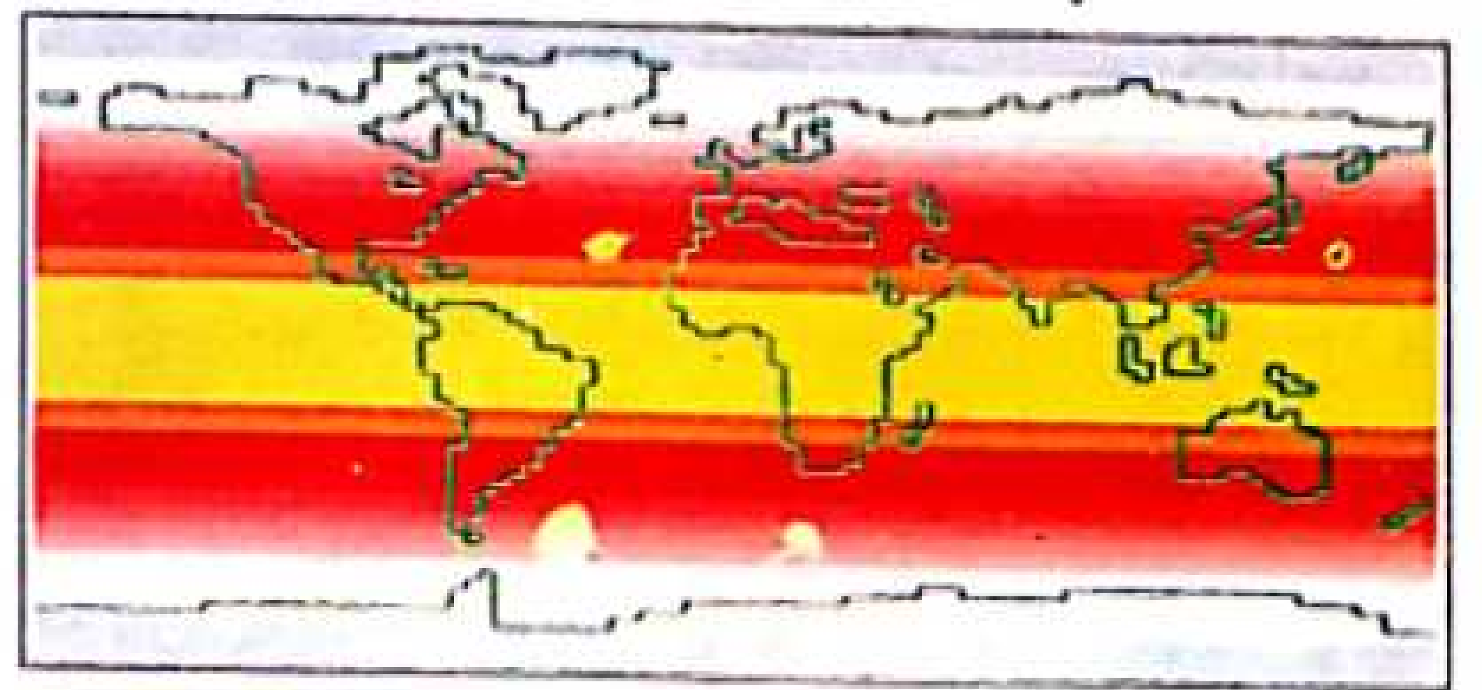
حشرات کو میٹا مارفوسز کی بنیاد پر تین بڑے گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

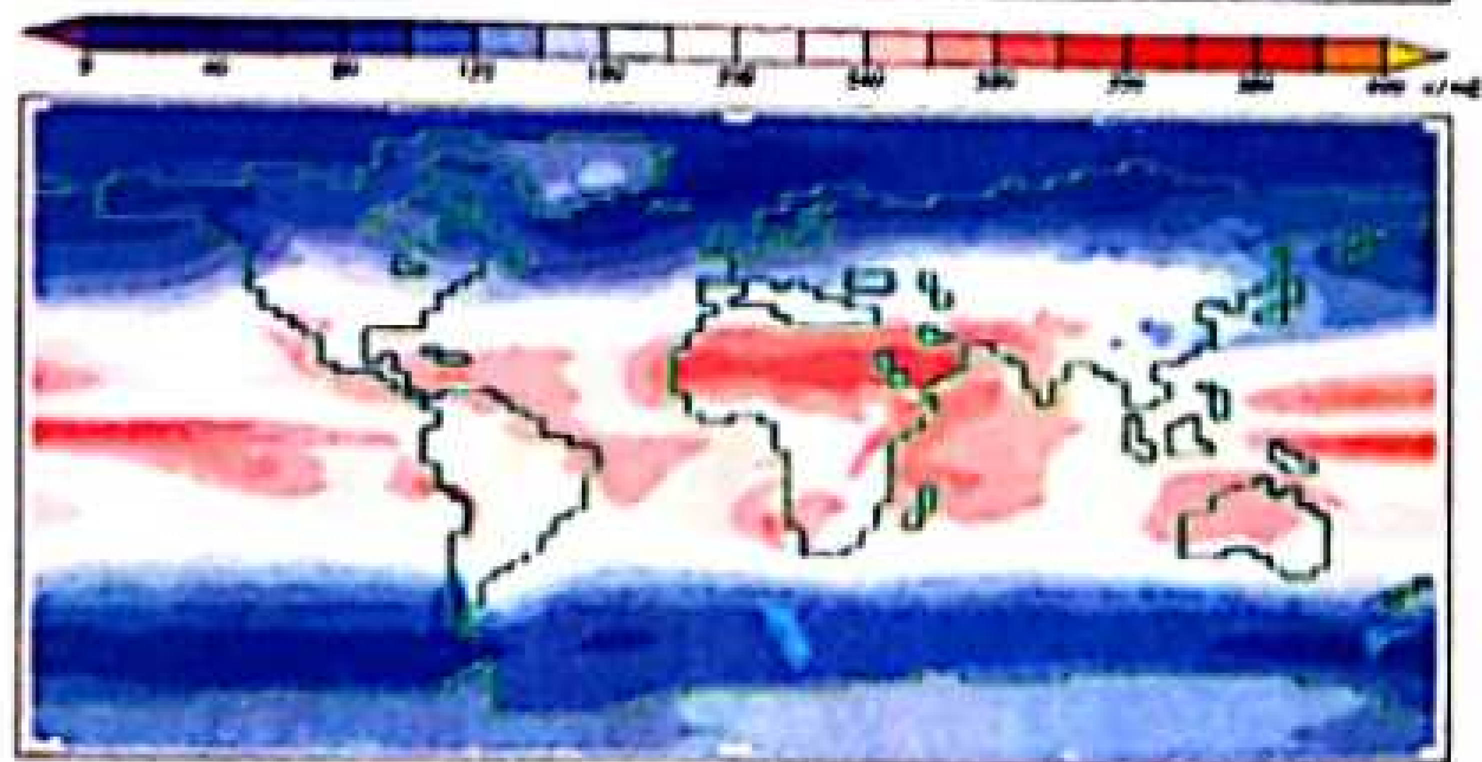
مشتمل ہے جو خون کو سر میں بھیجتا ہے اور وہاں سے یہ نفوذی عمل میں جسمانی حصوں میں سے ہوتا ہوا واپس دل میں آ جاتا ہے۔

حشرات کا مطالعہ کئی اعتبار سے اہم ہے۔ یہ ہمارے ماحول کے فعال اجزاء ہیں۔ کئی حشرات بطور طفیلیے فصلوں اور جانوروں پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

Insolation انسولیشن

سورج سے خارج ہونے والی توانائی کا وہ حصہ جو سطح ارض پر وصول ہوتا ہے، انسولیشن کہلاتا ہے۔ سطحِ ارض پر پڑنے والی شمسی شعاعوں کا زاویہ اور دن کا دورانیہ ارض بلد پر منحصر ہے اور انسولیشن کی مقدار خطِ استوا سے قطبین کی طرف جاتے ہوئے بالعموم کم ہوتی چلی جاتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ موسموں کے ساتھ بھی سطحِ ارض کی انسولیشن بدلتی رہتی ہے۔ کسی خاص مقام کی انسولیشن کا انحصار اس کی ڈھلوانی کیفیت، سطح کی کیمیائی ساخت، کرۂ ہوائی میں موجود آبی بخارات اور خاکی ذرات کی مقدار اور سطحِ سمندر سے اس کی بلندی پر بھی ہے۔ کرۂ ارض پر کرۂ ہوائی کی عمومی گردش میں انسولیشن اہم کردار ادا کرتی ہے۔





کرۂ ارض کی سطح کا انسولیشن گراف بتاتا ہے کہ اس کے کن خطوں میں شمسی توانائی کا کتنا حصہ وصول ہوتا ہے۔

Instinct جبلّت

جبلّت کسی جاندار میں موجود ایک ایسا قدرتی اور پیدائشی رجحان ہے جو کسی خاص انگیخت پر اور کسی خاص اہم ضرورت کی تشفی کے لیے طرزِ کار یا طریق ہائے عمل مہیا کرتا ہے۔ دورِ طفولیت کے بعد انسان میں خالص جبلّت کا وجود باقی نہیں رہتا اور اکثر آموزشی عمل کا حصہ بن جاتا ہے۔ جانوروں، بالخصوص ادنیٰ درجے کے جانوروں، میں خالص جبلّت کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ جب کسی انگیخت کے ردِ عمل میں ماضی کے تجربے کا پرتو شامل ہو جاتا ہے تو وہ خالص جبلّی ردِ عمل نہیں رہ جاتا۔ جانوروں میں زیادہ تر عملوں کا نقطۂ آغاز جبلّت ہے۔ اس کے طوالت پکڑنے پر تجربے سے حاصل ہونے والی آموزش بروئے کار آتی ہے۔ مثال کے طور پر پرندے اپنا گھونسلا جبلّت کے تحت بنانا شروع کرتے ہیں اور پھر دستیاب مواد اور محلِ وقوع کے مطابق اس میں آموزشی مہارت کے استعمال سے تبدیلی کرتے چلے جاتے ہیں۔

انسان کا آموزشی عمل اس کی جبلّت کو دبانے کا ایک بڑا ذریعہ ہے۔ جب انسان معاشرے میں رہنا سیکھتا ہے تو اسے اپنی کئی ایک جبلّتوں کو دبانا پڑتا ہے۔ یوں مجموعی انسانی طرزِ عمل جبلّی اور آموزشی محرکات (Learning stimulants) کے مابین ہونے والے مفاہمتی عمل سے وجود میں آتا ہے۔

Insulation حاجز

حرارت یا بجلی کے ایصال کو روکنے کے لیے کسی طریقے یا میٹریل کا استعمال انسولیشن کہلاتا ہے۔ حرارتی ایصال روکنے کے لیے فائبر گلاس، فر، پتھر، لکڑی اور اون جیسے میٹریل استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ سب حرارت کے اچھے موصل نہیں ہیں۔ کبھی اس مقصد کے لیے ایسبسٹاس (Asbestos) بکثرت استعمال کیا جاتا

تھا۔ پھیپھڑوں کی بیماریوں کا سبب بننے کے باعث اس کا استعمال ختم کر دیا گیا۔ انسولیشن کے لیے صنعتی بھٹیاں اینٹوں سے بنائی جاتی ہیں۔ یہ بھی حرارت کا ایصال روکنے کے لیے بڑی کامیاب ثابت ہوتی ہیں۔ بھاپ اور پانی کے پائپ کے گرد فائبر گلاس کی تہہ چڑھا کر ان سے ایصالِ حرارت روکا جاتا ہے۔ حرارتی انسولیشن میں استعمال ہونے والے مادے زیادہ تر کم کثافت کے حامل اور مسام دار ہوتے ہیں۔

برقی ایصال روکنے کے لیے بالعموم خشک ہوا استعمال ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں، شیشہ اور پورسلین بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ زیرِ زمین تاروں کو خشک سوتی کپڑے، ربڑ یا بِٹومن (Bitumen) میں لپیٹ دیا جاتا ہے۔ برقی آلات میں آبنوسی ربڑ (Ebonite) بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔ تاروں پر پیرافین، گندھک اور وارنش چڑھا کر بھی ان میں سے برقی رو کا ایصال روکا جاسکتا ہے۔

Insulator حاجز مادہ

ایسے تمام مادے جو برقی رو یا حرارت کا بہاؤ روکتے یا اس میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں حاجز مادے کہلاتے ہیں۔ حرارتی بہاؤ کو روکنے کے لیے استعمال ہونے والے مادے بالعموم کم کثیف اور مسام دار ہوتے ہیں جبکہ برقی حاجز مادے بالعموم تاروں میں بہنے والے کرنٹ کو ان تک محدود رکھنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے زیادہ تر ربڑ، پلاسٹک، پورسلین اور مائیکا استعمال ہوتا ہے۔ برقی حاجز مادوں میں آزاد الیکٹرانز کی کمی انہیں غیر موصل ہونے کی خاصیت دیتی ہے۔



بجلی کے کھمبوں اور صارف علاقوں کے نزدیک ان کے گرڈ پر تاروں کو دھاتی تنصیبات سے دور رکھنے کے لیے استعمال ہونے والے انسولیٹرز بالعموم سفالی مرکبات سے بنائے جاتے ہیں۔

Insulin انسولین

انسولین ایک ہارمون ہے، جو خوراک اور بالخصوص کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) کے استعمال اور ذخیرہ کاری کو منضبط رکھتا ہے۔ یہ ہارمون لبلبے کے ایک حصے آئلیٹس آف لینگر ہانز (Islets of Langerhans) کے بیٹا خلیوں میں پیدا ہوتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے یہ نسبتاً چھوٹا اور سادہ پروٹینی مالیکیول ہے۔ اس کا مالیکیولی وزن 6000 ہے۔ یہ 51 امائنو ایسڈز سے مل کر بنا ہے جو باہم منسلک دو پولی پیپٹا ئیڈز زنجیروں کی صورت میں مرتب ہیں۔ مختلف جانوروں کے پولی پیپٹائیڈز میں امائنو ایسڈز کی پوزیشن کا فرق انہیں ایک دوسرے کے لیے غیر موزوں بناتا ہے۔

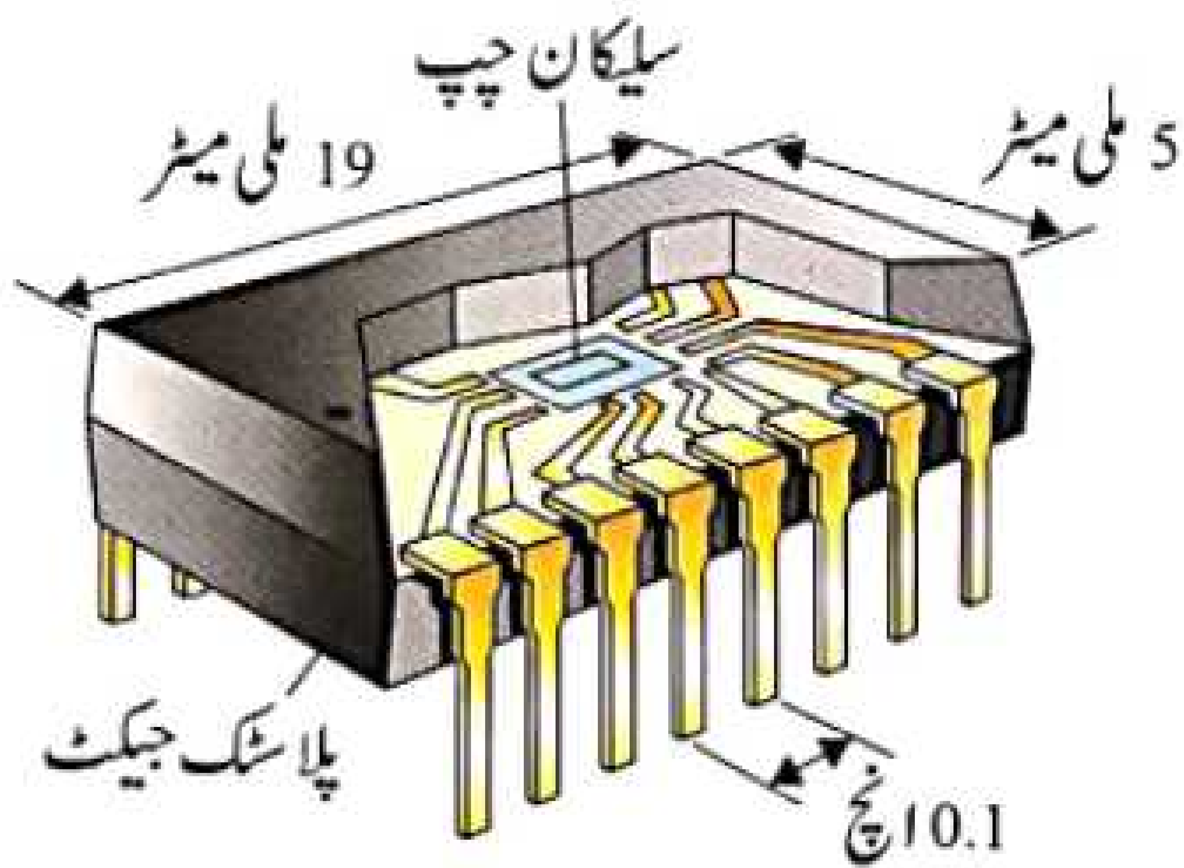
خون میں بالعموم 100 ملی گرام گلوکوز فی 100 ملی لیٹر کے حساب سے موجود ہوتا ہے۔ کاربوہائیڈریٹس پر مشتمل کھانا کھانے کے بعد یہ شرح بڑھ جاتی ہے اور ڈیڑھ گھنٹے کے بعد پھر معمول پر آنا شروع ہوجاتی ہے۔ ہضم شدہ خوراک سے بننے والے گلوکوز کا کچھ حصہ بذریعہ خون خلیوں کو بھیج دیا جاتا ہے اور کچھ گلائکوجن کے طور پر ذخیرہ ہو جاتا ہے۔ انسولین خلیوں میں گلوکوز کے دخول کا عمل تیز کرتا ہے۔ انسانی لبلبہ روزانہ 1 تا 2 ملی گرام انسولین پیدا کرتا ہے۔ جو 250 گرام کاربوہائیڈریٹس، 70 گرام پروٹین اور 75 گرام چکنائی کو منضبط کرنے کے لیے کافی ہے۔ انسولین کی پیدائش بند ہو جائے تو خلیوں میں گلوکوز کا داخلہ سست پڑ جاتا ہے، خون میں گلوکوز کی شرح بڑھ جاتی ہے اور یوں اسے پیشاب میں خارج کرنا پڑتا ہے۔ یہ

صورتِ حال بتدریج ذیابیطس میں بدل جاتی ہے۔ جسم میں انسولین باہر سے داخل کر دی جائے تو جسمانی افعال معمول کے مطابق سر انجام پانے لگتے ہیں۔

انٹگریٹڈ سرکٹ Integrated Circuit

انٹگریٹڈ سرکٹ الیکٹرانک سرکٹس کا ایک سلسلہ ہے جسے سلیکان جیسے نیم موصل واحد کرسٹل کی سطح میں اتارا(Diffuse) یا اس کے اندر لگایا(Implant) جاتا ہے۔ چونکہ اجزاء سرکٹ اور اساسی میٹریل سب بیک وقت بنائے جاتے ہیں، اس لیے اسے انٹگریٹڈ سرکٹ کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کے برعکس عام سرکٹ میں اجزاء الگ الگ بنا کر کسی ایک سطح پر جوڑے جاتے ہیں۔ جنہیں بالعموم چپ بھی کہا جاتا ہے۔ بنانے کے عمل کے آخری مراحل میں یہ چپ دھات کے غیر موصل پلاسٹک کیس میں بند کیے جاتے ہیں۔ ڈیٹا کی اِن پٹ اور آؤٹ پٹ کے لیے کنکشن اس کیس میں سے باہر نکلے ہوتے ہیں۔

چپ میں موجود ٹرانزسٹر کی بنیادی چپ کی دو اقسام ہیں۔ بائی پولر انٹگریٹڈ سرکٹ میں بائی پولر جنکشن اجزاء ہوتے ہیں۔ جبکہ MOS ٹرانزسٹرز کی حامل چپس کو میٹل آکسائیڈ سیمی کنڈکٹر (MOS) کہا جاتا ہے۔ انٹگریٹڈ سرکٹ کی ایک تقسیم ان میں موجود ٹرانسسٹر یا دیگر فعال سرکٹس کی بنیاد پر بھی کی جاتی ہے۔ اگر سیمی کنڈکٹر میں دس سے کم ٹرانزسٹرز ہیں تو انہیں سال سکیل انٹگریشن (SSI) کہا جاتا ہے۔ اگر کسی سرکٹ میں ٹرانزسٹرز کی تعداد دس تا سو ہے تو انہیں میڈیم سکیل انٹگریشن کی ذیل میں رکھا جائے گا۔ سو تا ایک ہزار ٹرانزسٹرز کے حامل انٹگریٹڈ سرکٹ لارج سکیل انٹگریشن میں شمار ہوں گے۔ ایک ہزار سے زیادہ ٹرانزسٹرز کے حامل سرکٹ کو ویری لارج سکیل انٹگریشن کی مد میں رکھا جاتا ہے۔ آپریشنل ایمپلی فائر جیسے کچھ انٹگریٹڈ سرکٹس اینا لاگ ہیں۔ بعض انٹگریٹڈ سرکٹ ڈیجیٹل آلات ہیں جو کمپیوٹر کے مائیکروپراسیسر میں استعمال ہوتے ہیں۔ دونوں کے ملاپ سے ہائبرڈ انٹگریٹڈ سرکٹس وجود میں آتے ہیں۔ مائیکروپراسیسر کے انٹگریٹڈ سرکٹس زیادہ پیچیدہ ہیں اور ایک چپ پر ایک ملین تک ٹرانزسٹرز موجود ہو سکتے ہیں۔



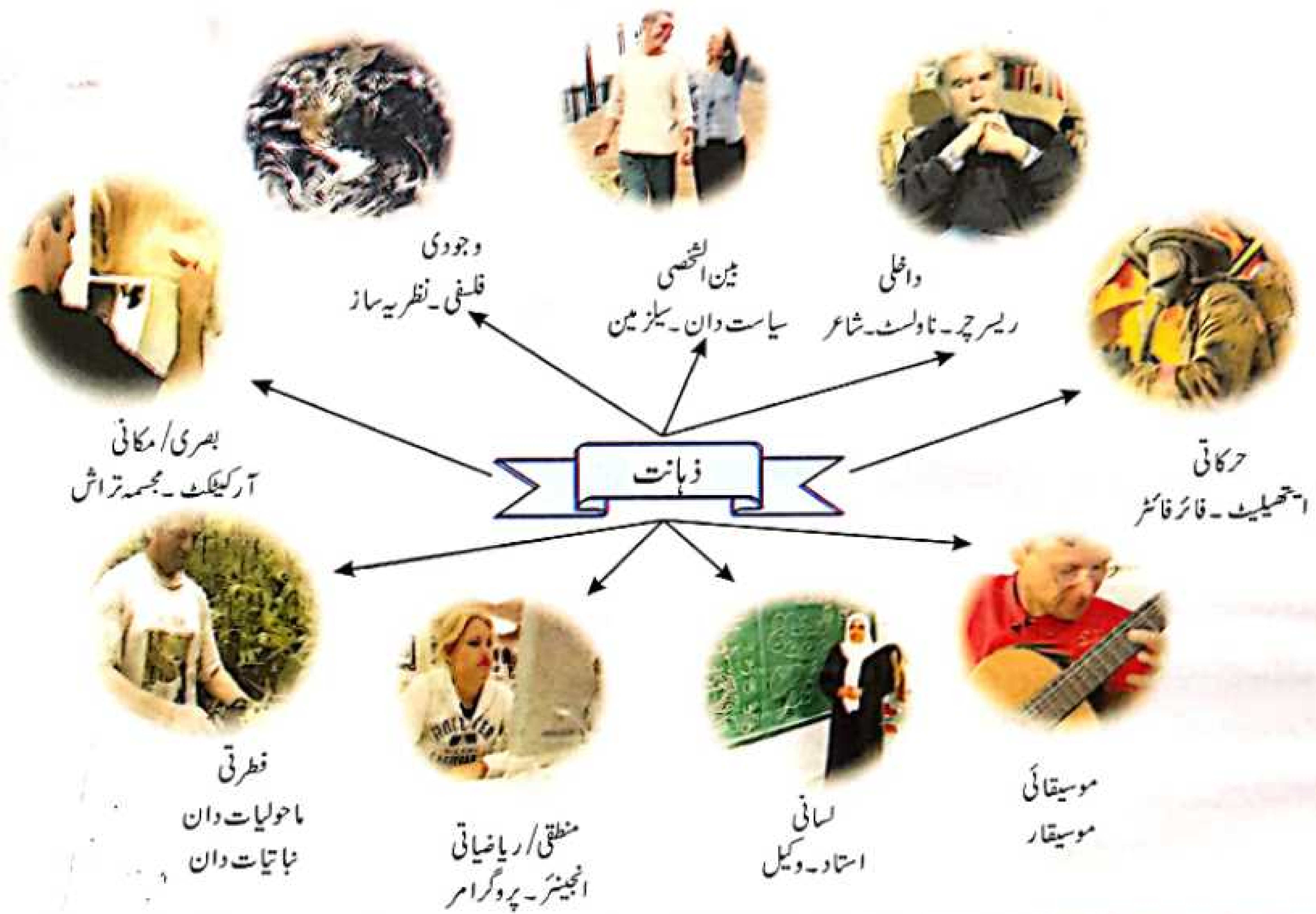
انٹیگریٹڈ سرکٹ ایک پیچیدہ ساخت ہے۔ جس میں تمام تر الیکٹرانی اجزاء کنکٹرز سمیت ایک واحد جسم میں بنائے اور رکھے جاتے ہیں۔ اس طرح کے سرکٹ بالعموم مائیکا کی سطح پر بنتے ہیں اور انہیں پلاسٹک کی تہوں میں محفوظ رکھا جاتا ہے۔ زیادہ تر سرکٹوں میں صرف کنکٹرز باہر سے نظر آتے ہیں۔

ذہانت Intelligence

نفسیات میں ذہانت سے مراد حساب کتاب، استدلال، تعلقات اور متماثلات کے ادراک، آموزش، معلومات کی ذخیرہ کاری اور بازیافت، زبان کے استعمال، جماعت بندی، تعمیم اور نئے پیش آمدہ حالات کے ساتھ مطابقت کی صلاحیت ہے۔

فرانسیسی نفسیات دان الفریڈ بنے (Alfred Binet) کے نزدیک ذہانت دماغی عملوں کی وہ کلیت ہے جس کی مدد سے نئے حالات اور ماحول کے ساتھ مطابقت ممکن ہوتی ہے۔ اگرچہ ذہانت کو خالصتاً دانشورانہ یا علمی تفاعل سمجھنے کا رجحان خاصا طاقتور ہے لیکن ایسے شواہد موجود ہیں جو اس کے کئی اور پہلو بھی ثابت کرتے ہیں۔

ذہانت پر ہونے والی اولین تحقیق میں فرض کیا گیا کہ اس کی بنیاد ایک واحد اور عمومی، جی۔ فیکٹر (G-factor) پر ہے۔ لیکن بعد ازاں ثابت ہوا کہ یہ اندازِ فکر گمراہ کن حد تک سادہ ہے۔



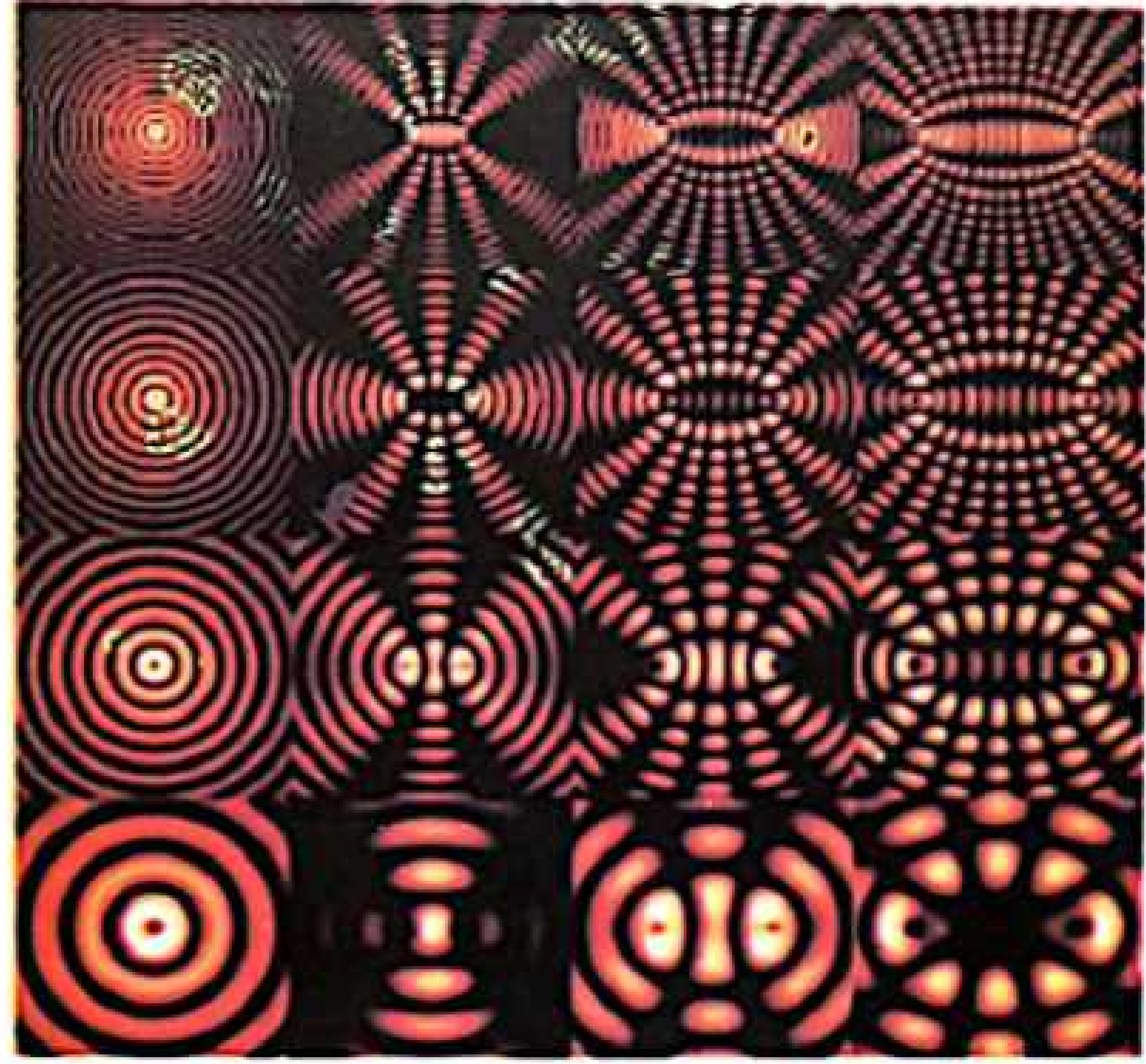
ذہانت کی مختلف شکلیں

ریمنڈ کیٹل (Raymond Cattell) نے دلائل دیے کہ ذہانت کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ایک سیالی ذہنی اہلیت اور دوسری متشکل اہلیت۔سیالی اہلیت سے مراد زیادہ بنیادی سطح پر پائی جانے والی استدلالی مہارت ہے، جبکہ متشکل ذہنی اہلیت ایک تمدنی ماحول میں حاصل ہونے والی معلومات اور مہارت پر مشتمل ہوتی ہے۔بعض دیگر ماہرین نفسیات نے ذہانت کو مزید تقسیم کیا ہے۔ مثال کے طور پر ہاورڈ گارڈنر (Howard Gardner) نے ذہانت کو سات اجزاء پر مشتمل قرار دیا ہے۔یعنی موسیقائی ، جسمانی حرکی جمالیاتی (Bodily-kinesthetic)، منطقی ریاضیاتی (Logico-mathematical)، لسانیاتی (Linguistic)، مکانی (Spatial) ، دروں شخصی (Intrapersonal) اور بین الشخصی (Interpersonal) ذہانت۔ 1982ء میں گلفورڈ (Guilford) نے خیال ظاہر کیا کہ ذہانت ڈیڑھ سو مختلف ذہنی اہلیتوں کا امتزاج ہے۔

بالعموم تسلیم کیا جاتا ہے کہ ذہانت کا تعلق توارث اور ماحول دونوں سے ہے۔ جڑواں اور متبنّیٰ بچوں کے حوالے سے خاندانوں پر ہونے والی تحقیق سے ثابت ہے کہ توارث ،ذہانت کا تعین کرنے والے اہم عوامل میں سے ایک ہے۔لیکن ماحول بھی اس کے اظہار کے تعین میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔ مثال کے طور پر یتیم خانوں اور ایسے ہی دیگر غیر محرک ماحول میں پلنے والے بچوں کی ذہنی اہلیت نسبتاً کم ظاہر ہوتی ہے۔ حالیہ برسوں میں انفرادی ذہانت کی تشکیل میں توارثی اور ماحولیاتی عوامل کے اضافتی کردار پر بحث ہو رہی ہے۔

Interference تداخل

دو یا زیادہ لہروں کے باہم منطبق ہو کر ایک نئے نمونے کی



دو دائروی موجوں کے تداخل سے بننے والے نمونہ جات۔

لہر بننے کا عمل تداخل کہلاتا ہے۔ بالعموم یہ اصطلاح ہم آہنگ لہروں کے باہمی تعامل کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ لہریں کسی ایک منبع سے خارج ہونے یا تقریباً ایک سی فریکوئنسی ہونے کی وجہ سے ہم آہنگ ہوسکتی ہیں۔

Interferon انٹرفیرون

وائرس کے حملے کے ردِعمل میں کسی جسم کے خلیے پروٹینز کا جو گروپ پیدا کرتے ہیں، وہ انٹرفیرون کہلاتا ہے۔ وائرس سے متاثرہ خلیے کے پیدا کردہ انٹرفیرون ہمسایہ خلیے کے ساتھ منسلک ہوکر اسے اپنے حفاظتی اینٹی وائرس اینزائم پیدا کرنے کی تحریک دیتے ہیں جس کے نتیجے میں حملہ آور وائرس کی افزائش رک جاتی ہے۔ بعض اوقات انٹرفیرون کینسری ٹیومر کے خلاف بھی سرگرم ہو جاتے ہیں۔ انٹرفیرون کی تین بڑی اقسام الفا، بیٹا اور گیما انٹرفیرون ہیں۔

انٹرفیرون گزشتہ صدی کے پچاس کے عشرے میں دریافت ہو چکے تھے۔ جب ڈی این اے کے نئے سرے سے امتزاج (Recombination) کی تکنیک سے ان کی بڑی مقدار کا بننا ممکن ہوا تو یہ مختلف امراض کے علاج میں استعمال ہونے لگے۔

انہیں ہیپا ٹائٹس بی، ایڈز، کینسر اور Multiple sclerosis کے خلاف استعمال کیا گیا ہے۔

Internal Energy اندرونی توانائی

اندرونی توانائی ایک خاص حالت میں موجود کسی حرحرکیاتی (Thermodynamic) نظام کی وہ خاصیت ہے جو اس نظام کو دیگر حالتوں سے ممیز کرتی ہے۔ یہ خاصیت حرحرکیات کے پہلے قانون میں متعارف کروائی گئی ہے۔

جب کسی نظام میں گردوپیش کے ساتھ مادے یا توانائی کا تبادلہ موجود نہیں ہوتا تو اسے بند نظام کہا جاتا ہے۔ جب اس طرح کے کسی نظام کو بیرونی توانائی فراہم کی جاتی ہے تو اس کے دو حصے ہو جاتے ہیں۔ توانائی کا ایک حصہ گردوپیش پر کام میں صرف ہوتا ہے اور دوسرا حصہ نظام کی اندرونی توانائی میں اضافہ کرتا ہے۔ کسی ایک عمل کے نتیجے میں اندرونی توانائی کا تغیر ابتدائی اور آخری حالت کے فرق پر منحصر ہوتا ہے۔ توانائی کا فرق ایک سے دوسری حالت تک لے جانے والے راستے سے آزاد ہوتا ہے۔

نظام کی حرکی توانائی کو U سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کسی نظام کے مالیکیولوں کی انتقالی، گردشی اور ارتعاشی حرکی توانائی اور مالیکیول یا کرسٹل کے اندر ارتعاش کے ساتھ وابستہ مخفی توانائی کا مجموعہ نظام کی اندرونی توانائی کے برابر ہوتا ہے۔ اندرونی توانائی میں تمام تر کیمیائی بانڈز اور دھات کی صورت میں آزاد ایصالی الیکٹرانوں کی توانائی بھی شامل ہوتی ہے۔ اندرونی توانائی حرحرکیاتی پوٹینشل ہے اور ایک خاص ناکارگی (Entropy) پر رکھے گئے بند حرحرکیاتی نظام کے لیے ایک کم از کم قیمت کی حامل ہوتی ہے۔

Interstellar Matter بین الستاروی مادہ

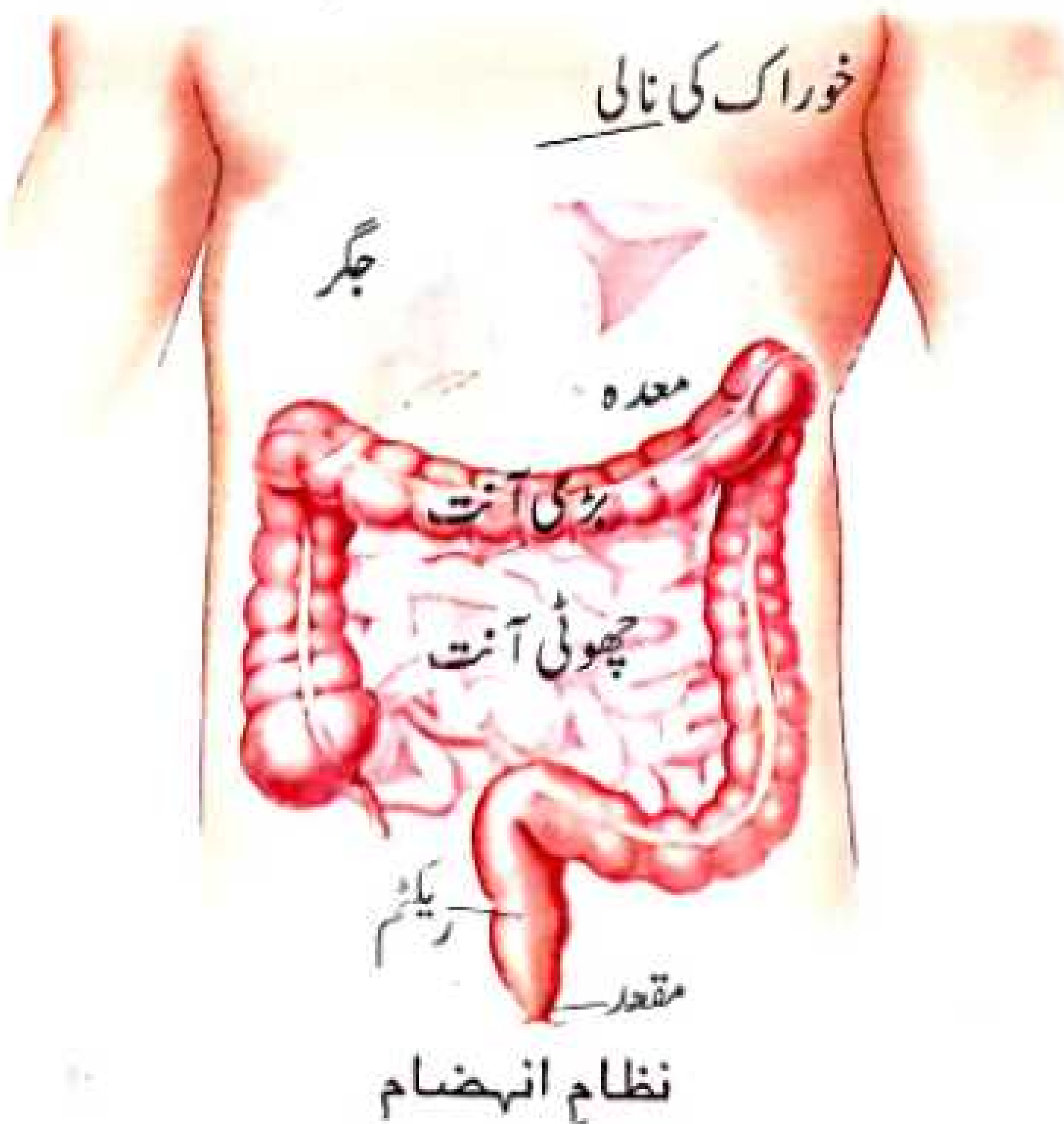
ستاروں کے درمیان موجود مادہ جو کسی کہکشاں کی کل

کمیت کے کئی فیصد پر مشتمل ہو سکتا ہے، بین الستاروی مادہ کہلاتا ہے۔ چونکہ کہکشاں میں نئے ستارے اسی مواد سے وجود میں آتے ہیں اس لیے ستاروں، سیاروی نظاموں اور خود زندگی کی تفہیم کے لیے اس مواد کا مطالعہ ضروری ہے۔ تاحال اس گیس کے طیف میں آنے والے چمکدار خطوط کا مطالعہ ان کے متعلق انفارمیشن کا مستند ترین ذریعہ ہے۔ تاہم بیشتر اوقات یہ طریقہ کئی حوالوں سے زیادہ کامیاب نہیں ہے۔ اس کے لیے ایک تو کسی ایسے روشن جسم کا طویل ہونا ضروری ہے جس کی روشنی بین الستاروی مواد سے منعکس ہو کر زمین تک پہنچے اور دوسرے اس روشنی میں سے اس کے اصل منبع کے نمائندہ اثرات کو منفی کرنا اور بین الستاروی مواد کے خصائص کو اخذ کرنا بجائے خود ایک مسئلہ ہے۔ ہماری کہکشاؤں کا بین الستاروی مواد زیادہ تر ہائیڈروجن پر مشتمل ہے۔ ریڈیائی دوربین سے پتا چلتا ہے کہ مواد زیادہ تر کہکشاں کے خمیدہ بازوؤں میں مرتکز ہے۔ گیس کے علاوہ اس میں گرد کے انتہائی چھوٹے ذرات بھی موجود ہوتے ہیں۔ اگرچہ ان ذرات کی کل کمیت بین الستاروی گیس کا صرف ایک فیصد ہے لیکن یہ ستاروی روشنی کا خاصہ بڑا حصہ جذب کرتے ہیں اور اس اعتبار سے بڑے اہم ہیں۔

آنت — Intestine

نظام انہضام کا نالی نما حصہ جو معدے کے نچلے سرے پائیلورس (Pylorus) سے شروع ہو کر مقعد تک جاتا ہے آنت کہلاتا ہے۔ انسان میں یہ نالی خاصی تنگ یعنی تقریباً ایک انچ قطر کی ہوتی ہے اور اس کی لمبائی تقریباً سات میٹر ہے اور یہ پیٹ میں بل دار ڈھیر کی صورت میں موجود ہوتی ہے۔ اس کا زیادہ تر حصہ چھوٹی آنت (Small intestine) کہلاتا ہے۔ یہ نہ صرف خوراک کو ہضم کرتی ہے۔ بلکہ اس کے انجذاب میں بھی مرکزی کردار کی حامل ہے۔

آنت کی دیوار طولی اور گول عضلات کی کئی تہوں پر مشتمل ہے۔ اس کی عضلاتی دیواروں کے سکڑاؤ سے خوراک آگے کی طرف بڑھتی ہے۔ آنت کی یہ حرکت پیری سٹالسس (Peristalsis) کہلاتی ہے۔ آنت میں آگے کو بڑھتی ہوئی خوراک پر انہضامی رطوبتیں کیمیائی عمل کرتی ہیں۔ آنتوں کی دیواروں سے خارج ہونے والی رطوبتوں کے علاوہ جگر اور لبلبے سے آتی رطوبتیں بھی عام انہضامی کردار ادا کرتی ہیں۔ لبلبے اور جگر سے آنے والی رطوبتیں آنت کے بالائی حصے ڈیوڈینم میں خارج ہوتی ہیں۔ آنتوں میں موجود انگلی نما ابھاروں ولائی (Villi) کی ایک بڑی تعداد ہضم شدہ خوراک کو جذب کرتی ہے۔ خون اور لمف ان غذائی اجزاء کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتے ہیں۔ چھوٹی آنت کے درمیانی حصے جیجونم (Jejunum) اور آخری حصے ایلیم (Ileum) سے گزرنے کے بعد خوراک پیٹ کے دائیں طرف کے نچلے حصے میں بڑی آنت (Large intestine) میں داخل ہو جاتی ہے۔ بڑی آنت کے پہلے حصے کو کولون (Colon) اور چھوٹی آنت کے مقام اتصال کو سیکم (Cecum) کہتے ہیں۔ سیکم سے نکلی آگے سے بند ایک چھوٹی سی تھیلی نما ساخت اپنڈکس (Appendix) کہلاتی ہے۔ بڑی آنت کا قطر چھوٹی سے زیادہ ہے۔ بڑی آنت پہلے اوپر کی طرف چڑھتی ہے پھر افقاً معدے کے نیچے سے بائیں طرف مڑتی اور پھر نیچے کی طرف چلی جاتی ہے۔ بڑی آنت کی کل لمبائی 1.5 میٹر ہے۔ یوں لمبائی کے لحاظ



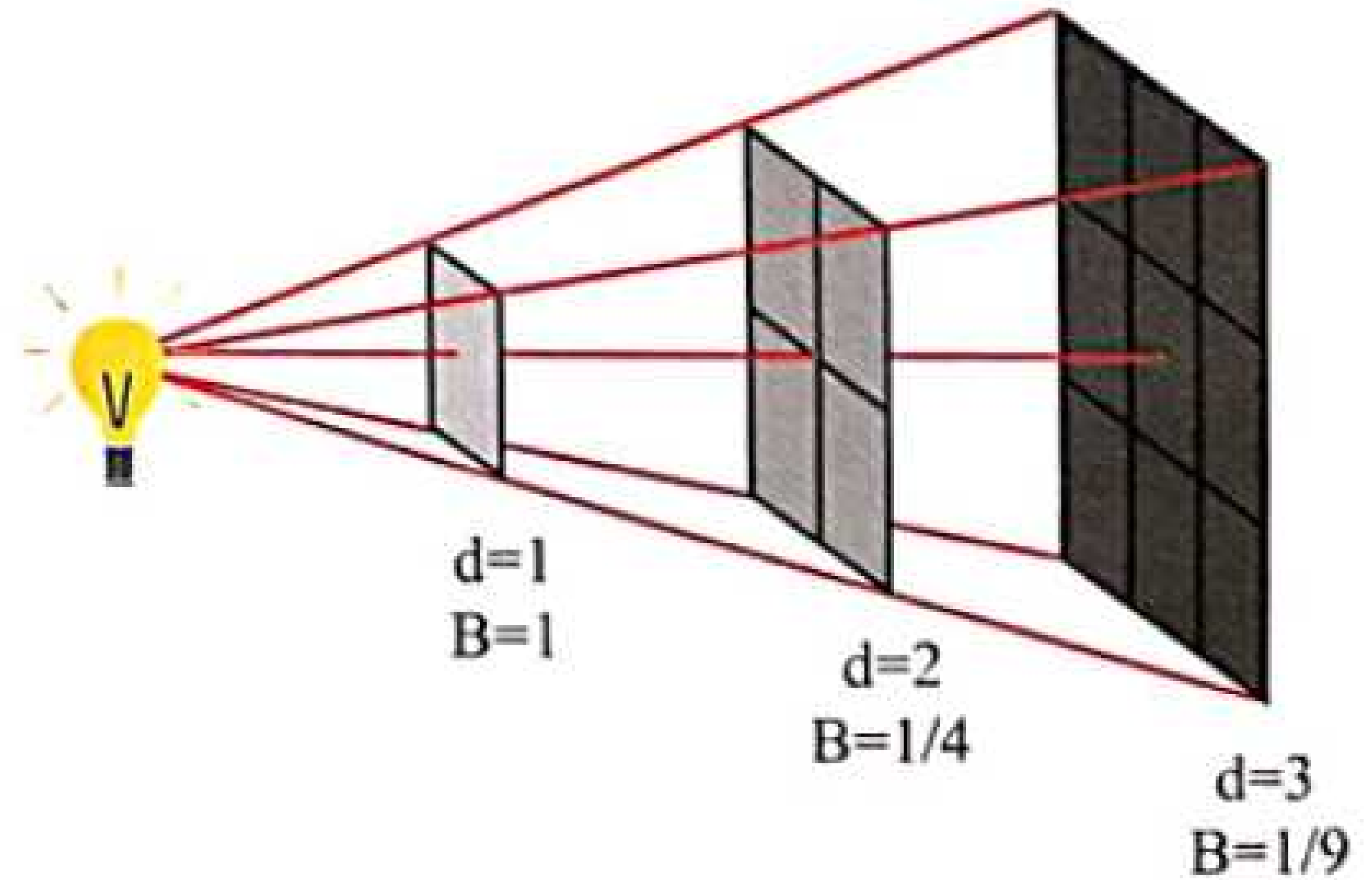
نظامِ انہضام

سے یہ چھوٹی آنت سے ۔ ی چھوٹی ہوتی ہے ۔ بڑی آنت میں زیادہ تر بیکٹیریا، خوراک کے غیر ہضم شدہ مواد اور دیگر غدی مادے ہوتے ہیں ۔ یہاں پہنچنے پر بڑی آنت پانی کو جذب کر لیتی ہے اور ٹھوس فضلہ خارج کر دیا جاتا ہے ۔ آنت کا آخری حصہ ریکٹم (Rectum) کہلاتا ہے جس میں فضلہ کچھ وقت کے لیے رکا رہتا ہے ۔ اس کے اختتام پر ایک عضلاتی چھلہ سفنکٹر (Sphincter) ہے جس کے پھیلنے اور سکڑنے سے فضلے کے اخراج کا عمل وابستہ ہے ۔

Inverse Square Law

قانون معکوس مربع

قانون معکوس مربع ایک ایسا قانون ہے جس کی رو سے ایک طبیعی مقدار اپنے ماخذ سے فاصلے کے مربعے کے ساتھ معکوس متناسب ہوتی ہے ۔ مثال کے طور پر جب کوئی نقطہ نما ماخذ روشنی خارج کرتا ہے تو اس کی شدت ماخذ سے فاصلے کے مربع کے ساتھ معکوس متناسب ہوتی ہے ۔ یعنی جب فاصلہ دوگنا ہوتا ہے تو روشنی کی شدت چار گنا کم ہو جاتی ہے ۔ یہ قانون روشنی اور آواز کے ایسے منابع پر بھی اطلاق پذیر ہے جو ایک عاکس سطح سے مناسب حد تک دور فاصلے پر موجود ہیں ۔



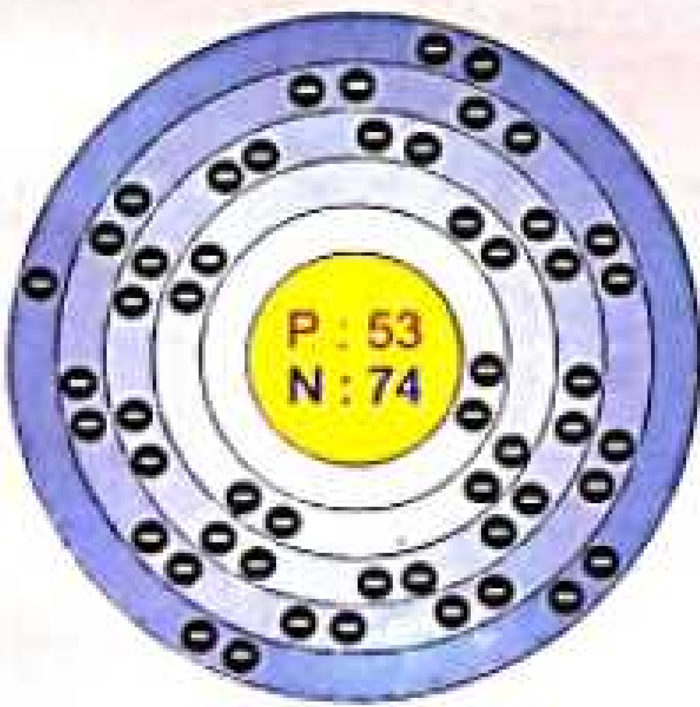
منبع سے فاصلہ دوگنا ہونے پر روشنی کی تابانی چوتھائی رہ جاتی ہے۔ یہ امر قانون معکوس مربع کہلاتا ہے۔

Iodine

آئیوڈین

آئیوڈین، ایک غیر دھاتی کیمیائی عنصر ہے ۔ اس کی کیمیائی علامت I، ایٹمی نمبر 53، ایٹمی وزن 126.90، نقطۂ پگھلاؤ 113.5 ڈگری سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 184.35 ڈگری سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 4.93 ہے ۔ یہ گہرے سرمئی سے لے کر سیاہی مائل کاسنی رنگ کی چمکدار قلموں کی شکل میں ملتا ہے ۔ دوری جدول میں اسے گروپ VII A میں رکھا گیا ہے ۔ یہ ہیلوجن عناصر میں شمار ہوتا ہے ۔ اسے 1811ء میں برنارڈ کورٹائی (Bernard Courtois) نے دریافت کیا ۔

آئیوڈین بالعموم ٹھوس، مائع اور بخارات تینوں حالتوں میں دو ایٹمی مالیکیولوں کی شکل میں ملتا ہے ۔ معمول کے حالات میں گرم کرنے پر آئیوڈین مائع بنے بغیر گہرے کاسنی رنگ کے بخارات میں بدل جاتا ہے ۔ پانی میں یہ بہت ہی کم حل پذیر ہے جبکہ سوڈیم یا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کے محلول میں فوراً حل ہو جاتا ہے ۔ آئیوڈین اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ کے الکوحلی محلول کو ٹنکچر آئیوڈین کہا جاتا ہے ۔ علاوہ ازیں آئیوڈین، کاربن ڈائی سلفائیڈ، کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور کلوروفارم میں بھی حل ہو جاتا ہے ۔ کاربن، نائیٹروجن، فاسفورس اور آکسیجن جیسے غیر دھاتی عناصر کے علاوہ آئیوڈین زیادہ تر دھاتی عناصر کے ساتھ بھی متعامل ہے ۔ دیگر ہیلوجنز، آئیوڈین سے زیادہ متعامل ہیں اور یہی وجہ ہے کہ یہ آئیوڈین کے مرکبات میں سے



دوری جدول کے گروپ VIIA میں آیوڈین کامقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

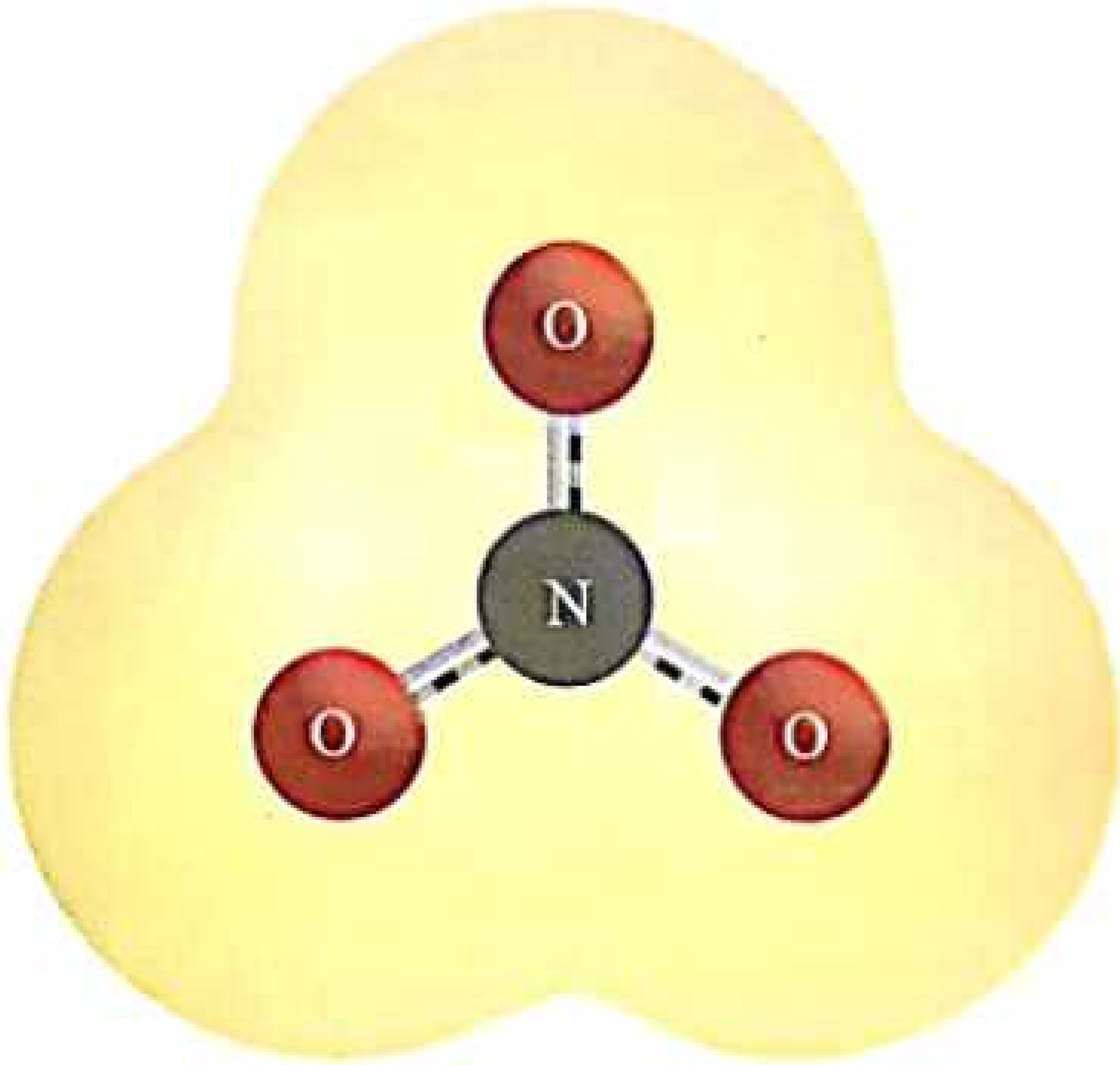


گہرے بنفشی رنگ کی آئیوڈین کی قلمیں

آئیوڈین کو نکال کر اس کی جگہ لے لیتے ہیں۔

آئیوڈین زیادہ تر اپنے نمکیاتی ذخیروں کی شکل میں ملتا ہے۔ اس کی یہ معدنیات چلی میں وافر مقدار میں دستیاب ہیں۔ پانی کے بعض نمکین ذخائر میں اس کی خاصی بڑی مقدار ملتی ہے۔ بعض سمندری پودوں کی راکھ سے بھی آئیوڈین نکالی جاتی ہے۔

آئیوڈین کے کئی طبی اور صنعتی استعمالات ہیں۔ مقامی جراثیم کشی کے لیے آئیوڈین ٹنکچر اور آئیوڈو فارم (Iodoform) بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔ اسے بعض رنگوں کی تیاری میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ فوٹوگرافی میں اس کا ایک پیلا نمک سلور آئیوڈائیڈ (Silver iodied) کام آتا ہے۔ آئیوڈین نشاستے کو گہرا نیلا رنگ دیتا ہے اس لیے اسے نشاستہ ٹیسٹ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ آئیوڈین کی ایک خاص مقدار کا انسانی خوراک میں شامل ہونا ضروری ہے اس کی کمی تھائی رائیڈ غدے کی سوجن کا باعث بنتی ہے۔ اس کا صرف ایک مستحکم ہم جا آئیوڈین-127 دستیاب ہے، تاہم اس کے تقریباً 24 مصنوعی ہم جا بنائے جا چکے ہیں۔ ان میں سے آئیوڈین 131 تابکار ہے اور اس کی نصف عمر 8 دن ہے۔ اسے تھائی رائیڈ غدے کی امراض تشخیص میں استعمال کیا جاتا ہے۔



نائٹریٹ آئن کا برق سکونی پوٹینشل۔ تصویر میں سرخ حصوں کی توانائی پیلے حصوں کے مقابلے میں کم ہے۔

کے لینے یا دینے کی وجہ سے بالترتیب منفی یا مثبت چارج آ جاتا ہے۔ اگر ایٹم کے الیکٹرانز کی تعداد پروٹانز سے بڑھ جائے تو وہ منفی چارج بردار آئن ہے۔ تب اسے اینائن (Anion) کہا جائے گا۔ اس کے برعکس جب الیکٹرانز کے مقابلے میں پروٹانز کی تعداد بڑھ جائے تو اسے کیٹائن (Cation) کہا جائے گا۔

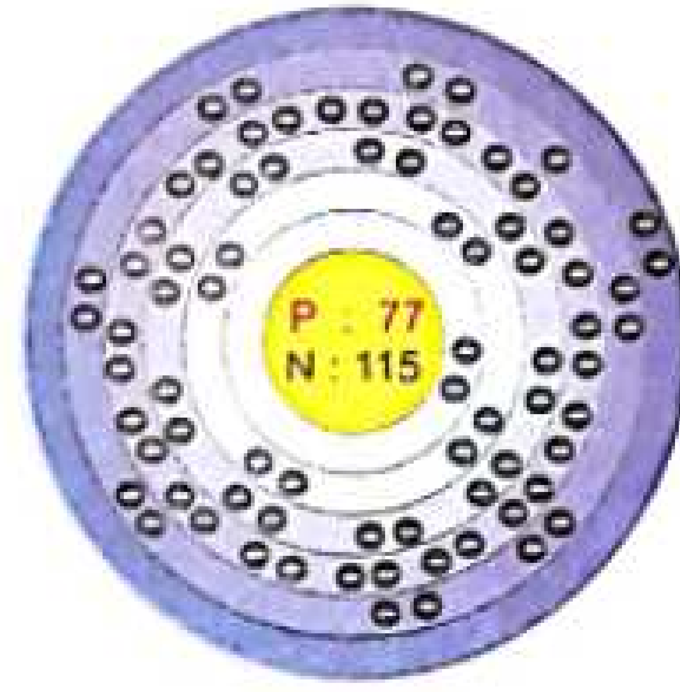
آئن کو ایٹم یا مالیکیول کی علامت یا فارمولے سے ظاہر کیا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ذرا اوپر چارج کو ظاہر کرنے والی علامت لگا دی جاتی ہے مثلاً Cl^- ،Na^+۔ کسی ایٹم میں توانائی کی کم ترین حالت میں موجود الیکٹران کو الگ کرنے کے لیے درکار توانائی آئنائزیشن کی توانائی (Ener gyof Ionization) کہلاتی ہے۔ بالعموم دوری جدول (Periodic table) کے بائیں طرف واقع دھاتی عناصر الیکٹران خارج کرتے ہوئے مثبت آئن اور دائیں طرف واقع غیر دھاتی عناصر الیکٹران حاصل کرتے ہوئے منفی آئن بناتے ہیں۔ ایک سے زیادہ ایٹموں پر مشتمل آئن کثیر ایٹمی آئن کہلاتے ہیں مثلاً امونیم (NH_4^+) اور نائٹریٹ (NO_3^-) کثیر ایٹمی آئن ہیں۔

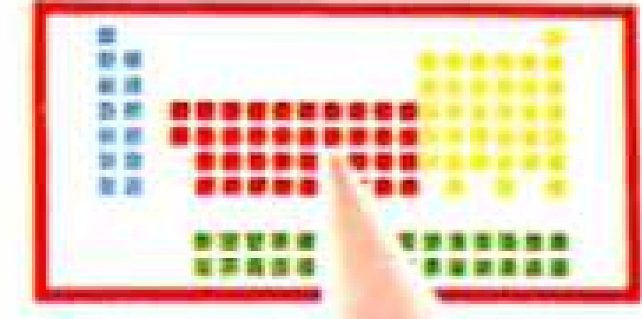
Ion آئن

آئن ایک ایٹم یا ایٹموں کا وہ گروہ ہے جس پر الیکٹران

Iridium اریڈیم

اریڈیم، ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت Ir،





دوری جدول کے گروپ VIIIB میں اریڈیم
کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

ایٹمی نمبر 77، ایٹمی وزن 192.22، نقطۂ پگھلاؤ 2410 ڈگری سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 4130 ڈگری سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 22.65 ہے۔

یہ عنصر 1804ء میں سمتھ سن ٹیننٹ (Smithson Tennant) نے دریافت کیا۔ اریڈیم بہت سخت اور پھوٹک دھات ہے۔ یہ نقرئی سفید دھات زنگ اور کھائے جانے کے دیگر شکلوں کی بڑی طاقت ور مزاحم ہے۔ یہ عناصر کے دوری جدول کے نویں گروپ میں پلاٹینیم اور آسمیم کے درمیان واقع ہے۔ یہ قدرت میں ملنے والا کثیف ترین عنصر ہے۔ یہ آزاد حالت میں بھی ملتا ہے اور آسمیم اور پلاٹینیم کے ساتھ آمیزے کی شکل میں بھی دستیاب ہوتا ہے۔ تجارتی پیمانے پر اسے آسمیریڈیم (Osmiridium) نامی معدن سے پلاٹینیم نکالتے ہوئے اضافی پیداوار کے طور پر حاصل کیا جاتا ہے۔ اسے میکانی آلات کے چول بیرنگ اور کم سے کم گھسائی کے متقاضی سائنسی آلات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس دھات سے زیادہ حرارتی برداشت کی حامل کٹھالیاں بھی بنائی جاتی ہیں۔ زیادہ تر اریڈیم بھرتوں کی شکل میں استعمال ہوتا ہے۔ آسمیم کے ساتھ اس کا ایک بھرت پین کی نب بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ پلاٹینیم اور اریڈیم کے بھرت ہیوی ڈیوٹی برقی مماس (Electrica.. contact) بنانے میں کام آتے ہیں۔ پیرس میں پیمائش و اوزان کے ایک بین الاقوامی ادارے میں رکھی اسی بھرت کی ایک سلاخ پر لگے ہوئے دو نشانوں کا درمیانی فاصلہ معیاری میٹر مانا جاتا ہے۔ کیمیائی اعتبار سے یہ عنصر خاصا غیر فعال ہے۔ سونے کو حل کر لینے والا تیزابی آمیزہ ماء الملوک (Aqua regia) بھی اس پر اثر انداز نہیں ہوتا۔ یہ گرم سرخ حالت میں صرف فلورین اور کلورین جیسے فعال عناصر کے ساتھ کیمیائی تعامل کرتا ہے۔

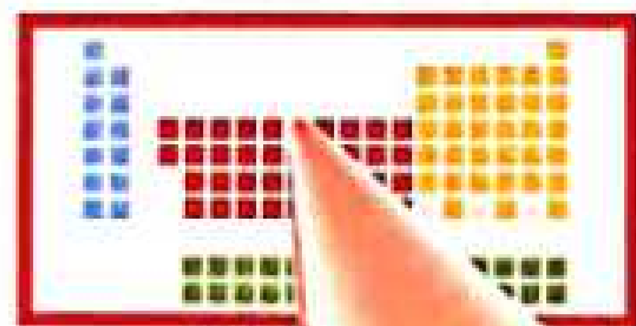
آئرن Iron

لوہا، ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 26، ایٹمی وزن 55.8، نقطۂ پگھلاؤ 1538 ڈگری سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 2861 ڈگری سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 7.87 ہے۔ اس کی کیمیائی علامت Fe اس کے لاطینی نام Ferrum سے ماخوذ ہے۔

لوہا ایک نقرئی، سرگیں، تار پذیر اور ورق پذیر دھات ہے۔ اس کا تعلق دوری جدول کے گروپ VIII B سے ہے۔ یہ چار مختلف قلمی شکلوں میں ملتا ہے۔ اسے مقناطیس کشش کرتا ہے اور اسے خود بھی آسانی مقناطیس بنایا جا سکتا ہے۔ یہ حرارت اور بجلی کا اچھا موصل ہے۔ یہ نمک اور گندھک کے تیزاب میں سے ہائیڈروجن نکال کر خود اس کی جگہ لیتا ہے۔ کم درجۂ حرارت پر اس کی کیمیائی فعالیت زیادہ ہوتی ہے۔

لوہا، آکسائیڈ، ہائیڈرو آکسائیڈ، کاربونیٹ، ہیلائیڈ، ایسی ٹیٹ، سلفائیڈ، نائیٹریٹ اور کئی پیچیدہ مرکبات بناتا ہے۔ ان مرکبات میں یہ زیادہ تر دو ویلنسی کے حامل فیرس (Ferrous) اور تین ویلنسی کے حامل فیرک (Ferric) آئن کی صورت میں ملتا ہے۔ ان آئنوں کو بالترتیب Fe^{+2} اور Fe^{+3} کی علامت سے ظاہر





دوری جدول کے گروپ VIIIB میں آئرن
(فیرم) کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

کرتے ہیں۔

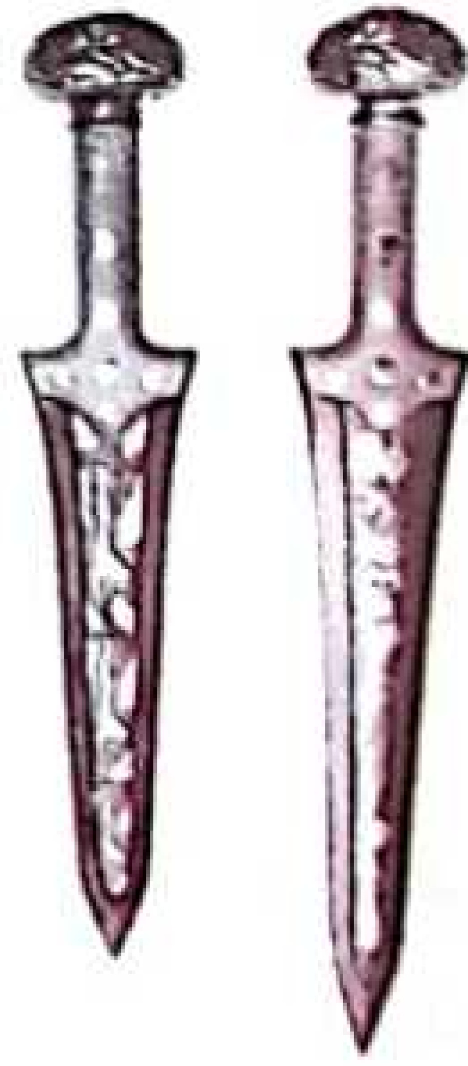
لوہا، فطرت میں بکثرت پایا جاتا ہے۔ سورج سمیت یہ کئی ستاروں کے اجزائے ترکیبی میں بھی شامل ہے۔ یہ قشرِ ارض میں چوتھا سب سے زیادہ ملنے والا عنصر ہے۔ جو بہت کم خالص حالت میں ملتا ہے۔ خالص حالت میں یہ فقط شہابیوں میں پایا جاتا ہے۔ اس کی بڑی بڑی معدنیات ہیماٹائیٹ (Ferric oxide-Fe_2O_3) اور لائیمونائیڈ (Ferric oxide trihydrate-Fe_2O_3 $3H_2O$) ہیں۔ معدنیات سے لوہا نکالنے کے لیے بالعموم کاربن بطور تخفیفی عامل استعمال ہوتا ہے۔

لوہا اس اعتبار سے بھی اہم ہے کہ یہ ہیموگلوبن، اور مائیوگلوبن سمیت کئی اہم حیاتی مرکبات کا مرکزی جزو ہے۔ اس کے اہم ترین اطلاقات میں تعمیراتی اور ساختی ڈھانچوں کی تشکیل شامل ہے۔

Iron Age لوہے کا دَور

لوہے کا دَور، انسان کی عمومی اور صنعت کی خصوصی ترقی کا وہ عہد ہے جو لوہے کا استعمال عام ہونے سے شروع ہوا اور ابھی تک چلا آرہا ہے۔ ایشیا، مصر اور یورپ میں اس عہد نے کانسی کے دَور کی جگہ لی۔ تاہم برِاعظم امریکہ میں یہ عہد یورپیوں کی آمد کے بعد شروع ہوا۔ چار ہزار سال قبل مسیح میں بھی اہلِ مصر لوہے کے منکے پہنا کرتے تھے۔ اس دَور میں لوہا شہابیوں سے حاصل کیا جاتا تھا۔ اسے مطلوبہ شکل دینے کے لیے گھسائی اور ٹھپائی جیسے عملوں سے کام لیا جاتا تھا۔ اب تک ملنے والی قدیم ترین آہنی شے 1350 قبلِ مسیح کا ایک مصری خنجر ہے۔

لوہے کو پگھلا کر اشیاء بنانے کا فن غالباً دو ہزار قبل مسیح میں شروع ہوا۔ لوہے کی ڈھلائی غالباً، حتی سلطنت میں شروع ہوئی۔ بارہ سو قبل عیسوی میں حتیوں کو زوال آیا تو یہ لوگ اپنے اس فن کو لیے

مشرقی یورپ میں لوہے کی یہ اشیا ازھائی ہزار سال پہلے بنائی گئیں۔

مشرقِ وسطیٰ اور جنوبی یورپ تک پھیل گئے۔ یورپ میں پہلے پہل اسے یونانیوں نے بلقان میں سیکھا۔ بعدازاں یہ اٹلی اور پھر وسطی یورپ میں پہنچا۔ کیلٹک قبائل نے پانچویں صدی قبلِ مسیح میں اسے مغربی یورپ اور جزائرِ برطانیہ میں متعارف کروایا۔ صنعتی انقلاب سے پہلے لوہے کی ڈھلائی تجارتی اعتبار سے سودمند نہیں تھی۔ لوہے کے دَور میں بیل سے چلنے والے ہل اور گاڑیوں کے مضبوط پہیے بنے، یوں زراعت کا انداز بدلا اور یہ صنعت محض گزارے سے نکل کر اضافی پیداوار کے تصور سے آشنا ہوئی۔ بعض ماہرین لوہے کے دَور اور جاگیرداری نظام کی ابتدا کو باہم منسلک مانتے ہیں۔

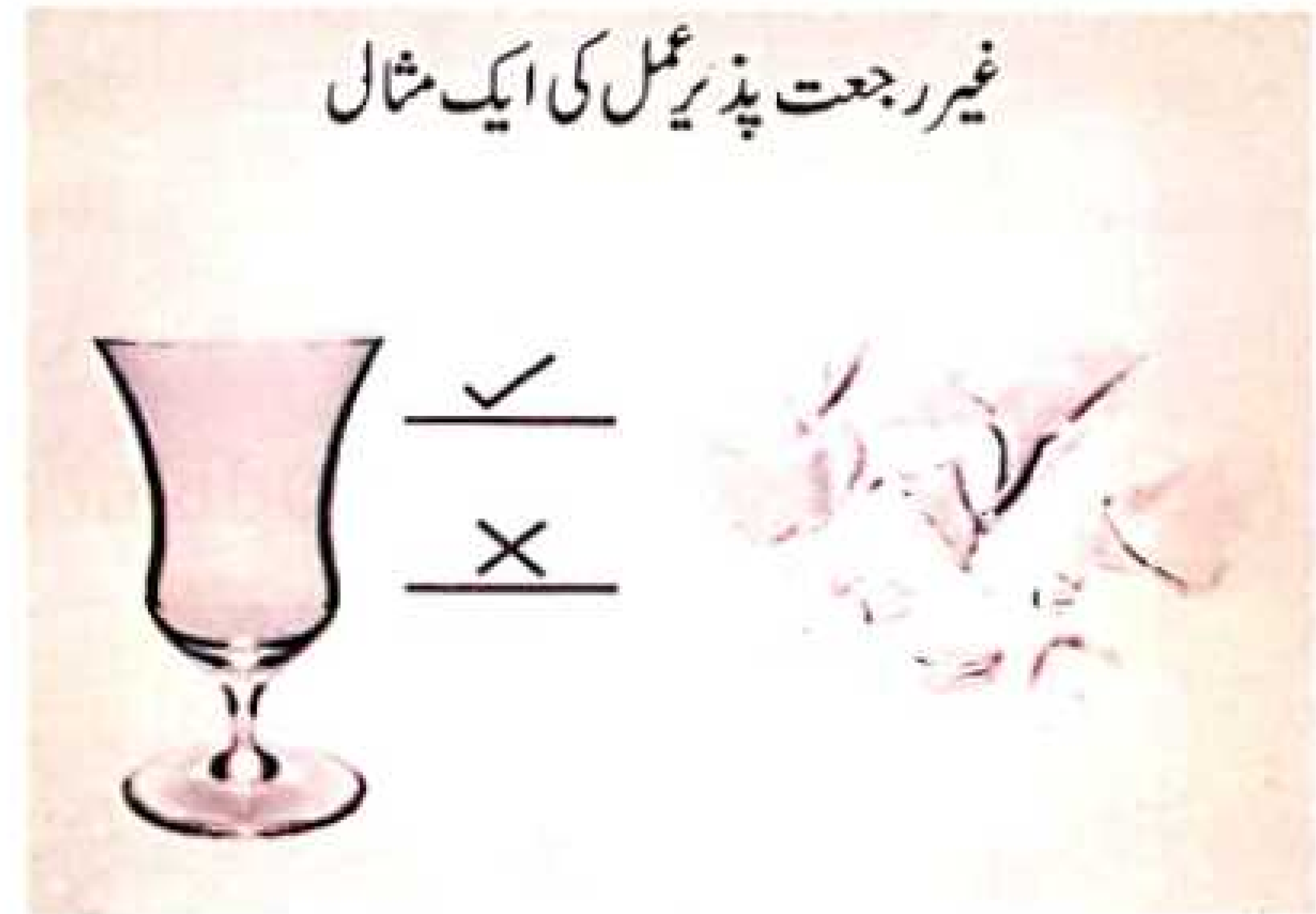
Irradiance اریڈئینس

اریڈئینس، کسی سطح کے اکائی رقبے پر پڑنے والی برقی مقناطیسی شعاعوں کی طاقت کی پیائش میں استعمال ہونے والی اکائی ہے۔ اکائیوں کے بین الاقوامی نظام میں اس کی پیائش واٹ فی مربع میٹر میں کی جاتی ہے۔ پیائش کرتے ہوئے اکائی رقبے پر پڑتی شعاع میں موجود تمام فریکوئنسیوں کی کل توانائی کو پیشِ نظر رکھا جاتا ہے۔

Irreversible Process

غیر رجعت پذیر عمل

حرحرکیات (Thermodynamic) میں ایسے عملوں کو غیر رجعت پذیر کہا جاتا ہے جنہیں واپس نہیں پھیرا جا سکتا۔ اس حرحرکیاتی تناظر میں دیکھا جائے تو تمام فطری عوامل غیر رجعت پذیر ہیں۔ باہم متعامل مالیکیولوں کے ایک حرحرکیاتی نظام کو ایک حرحرکیاتی حالت سے دوسری میں لایا جائے تو نظام میں موجود ایٹموں اور مالیکیولوں کی ترتیب بدل جاتی ہے اور غیر رجعت پذیری ظہور میں آتی ہے۔ ان تغیرات کے دوران مالیکیول اپنے اوپر ہونے والے کام کی صورت میں توانائی کا کچھ حصہ خرچ کرتے ہیں اور یوں حرارتی توانائی کی صورت میں توانائی کا کچھ ضیاع مالیکیولوں کے درمیان رگڑ یا تصادم کے باعث ہوگا۔ اگر مالیکیولوں کو ان کی پہلی حالت پر واپس بھی لے جایا جائے تو ان پر مزید کام کرنا پڑے گا مگر کھو جانے والی توانائی بھی دوبارہ حاصل نہ ہو پائے گی۔ ان معنوں میں طبیعیاتی حالتیں ناقابلِ رجعت ہوتی ہیں۔



ہماری جانی پہچانی دنیا میں ہونے والے تمام تر وقوعات غیررجعت پذیر ہیں یعنی کسی بھی قابلِ ادراک زمانی وقفے میں کوئی بھی نظام ازخود اپنی پہلی حالت پر واپس نہیں جا سکتا۔ غیررجعت پذیری ہی اصل میں گزرتے وقت کا احساس دیتی ہے۔ تحت ایٹمی سطح پر غیر رجعت پذیری کی خلاف ورزی بعض اوقات دیکھنے میں آتی ہے۔

حرحرکیات میں رجعت پذیر عمل ایک کامل چکر کی صورت میں ہوتا ہے۔ یعنی کسی شے کی ایک حالت، نظری سطح پر کسی ایک خاصیت کے حوالے سے دوبارہ حاصل کی جا سکتی ہے۔ توانائی کا ضیاع کیے بغیر اس عمل کی تکمیل کے لیے ضروری ہے کہ اس دوران پورا نظام ساکن رہے اور تغیرات صفر تک پہنچتی ہوئی نہایت کم شرح کے ساتھ مرحلہ وار کسی پہلی حالت کو حاصل کر لیں۔ ہر دو صورتوں میں اس طرح کے عمل کو مکمل ہونے کے لیے وقت کی لامحدود مقدار درکار ہوگی، چنانچہ مکمل رجعت پذیر عمل ناممکن ہے۔

کیمیا میں بھی ایسے تعاملات غیر رجعت پذیر (Irreversible) کہلاتے ہیں جن کے حاصلات (Products) دوبارہ آسانی متعاملات (Reactants) میں تبدیل نہیں ہو سکتے۔ غیر رجعت پذیر کیمیائی تعاملات کی ایک عام مثال کاغذ کا جل کر راکھ ہونا ہے۔ اس صورت میں راکھ، دھویں اور بھاپ کو ملا کر کسی بھی طرح سے دوبارہ کاغذ میں تبدیل کرنا تقریباً ناممکن ہے۔

Irrigation

آب پاشی

پودوں کی نشوونما کے لیے پانی کی فراہمی کا طریقِ کار آب پاشی کہلاتا ہے۔ پودوں کو پانی فراہم کرنے کے علاوہ آب پاشی مٹی اور ماحول کو بھی نمی دیتی ہے اور ماحول نباتاتی نشوونما کے لیے سازگار رہتا ہے۔ پانی کی فراہمی کے کئی طریقے ہیں۔ ان میں سے کھال اور کھیلی (Furrow) کا طریقہ سب سے زیادہ استعمال ہوتا ہے۔ کھیلی دار کھیت کے اندر قطار میں لگی فصل کے لیے یہ طریقہ خاص طور پر موزوں ہے۔ کھیلیوں میں سے گزرتا پانی مٹی میں جذب ہوتا چلا جاتا ہے۔ دوسرا طریقہ سیلابی آب پاشی کہلاتا ہے۔ اس طریقے میں پانی زیرِ آبپاشی علاقے میں چھوڑ کر زمینی ڈھلوان کے مطابق بہنے دیا جاتا ہے۔ فصل کی ضرورت کے مطابق فراہمی ہو جانے پر سپلائی بند کر دی جاتی ہے۔

زیریں آب پاشی (Sub-irrigation) کے طریقے میں

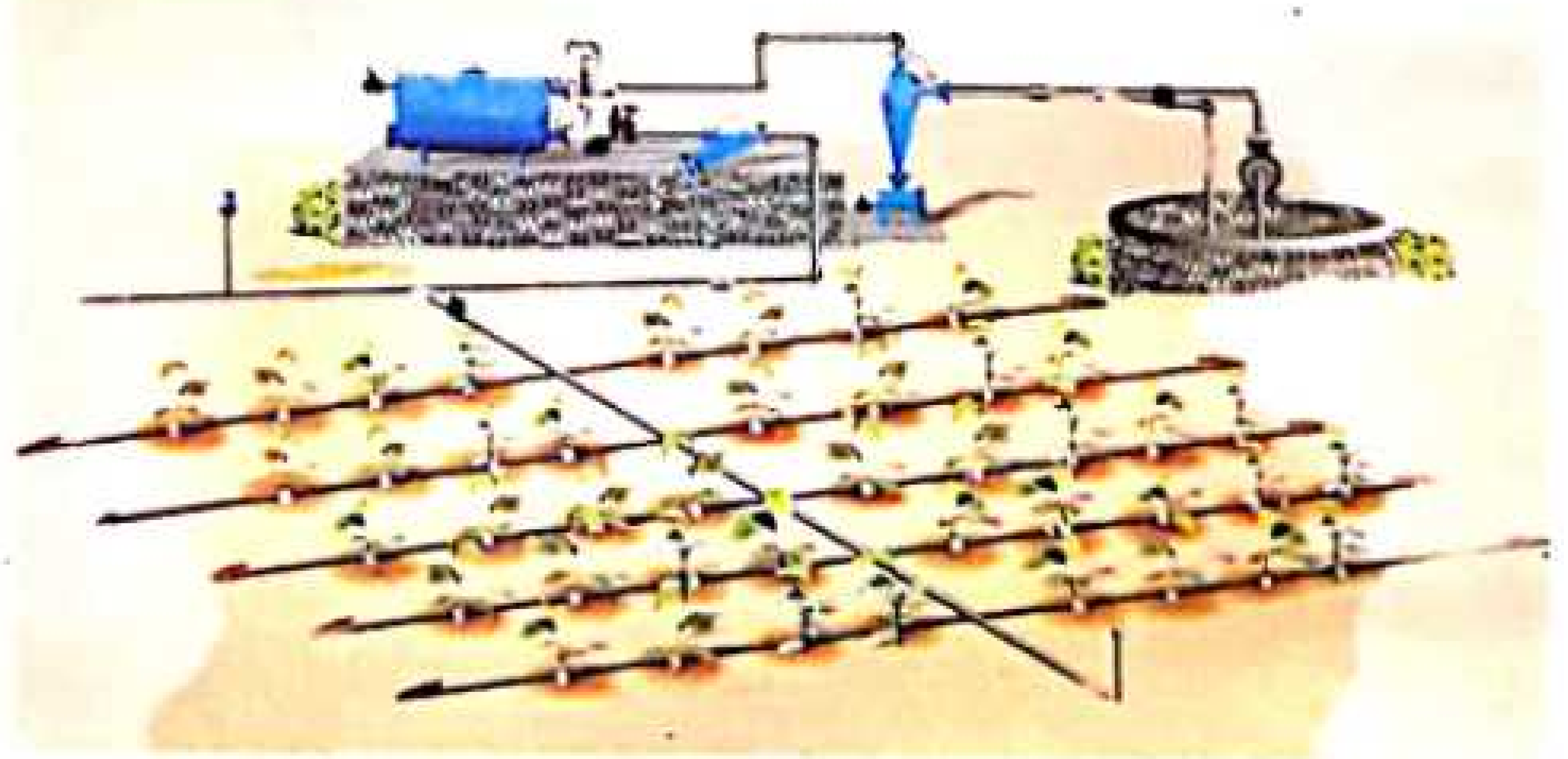
زیرِ زمین پانی کی سطح اتنی اونچی کی جاتی ہے کہ وہ پودوں کی جڑوں تک پہنچ جاتا ہے۔ اس طریقے کی ایک دوسری شکل میں کھیت میں مٹی کی سطح کے نیچے دبے سوراخ دار پائپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ سوراخوں میں سے نکلتا پانی، سطح کی طرف اٹھتا اور پودوں کی جڑوں کو سیراب کرتا ہے۔ زیریں آب پاشی کے ان دونوں طریقوں کی مٹی کی اقسام کے حوالے سے اپنی اپنی افادیت ہے۔ پائپ کا طریقہ بالخصوص گرم صحرائی علاقوں کی ریتلی مٹی کے لیے مفید رہتا ہے۔ تکنیکی مشکلات اور درکار مالی وسائل کی کمی کے باعث یہ طریقہ ترقی پذیر ممالک میں مقبول نہیں ہو سکا۔

آب پاشی کا ایک اور طریقہ پانی کے چھڑکاؤ کا ہے۔ اسے سپرنکلر (Sprinkler) سسٹم کہا جاتا ہے۔ کھیت میں بچھے پائپوں میں مناسب فاصلے پر لگے فواروں سے دباؤ کے تحت نکلتا پانی پودوں کو سیراب کرتا ہے۔ اس طریقے میں پانی کی مقدار کو ضرورت کے مطابق کنٹرول کرنا زیادہ آسان ہے، بعض اوقات یہ پائپ پہیوں پر چڑھے ہوتے ہیں اور مناسب رفتار کے ساتھ آگے چلتے پورے زیرِ کاشت علاقے کو سیراب کرتے ہیں۔ پانی کی کمی کے علاقوں میں یہ طریقہ بالخصوص مقبول ہے۔ معمول کے حالات میں بھی یہ طریقہ زیرِ زمین پانی کی سطح کو اونچا نہیں ہونے دیتا اور اسے سیم تھور سے بچاتا ہے۔

آب پاشی کے ڈرپ (Drip) طریقے میں چھوٹے قطر کی ٹیوبیں اور ان کے ساتھ لگی نوزل پودے کو تقریباً مسلسل پانی فراہم کرتی ہیں۔ یہ طریقہ خشک آب و ہوا میں زیادہ مرطوبیت کے طالب پودوں کے لیے خاص طور پر مفید ہے اور اسے ڈھلوانی ریتلے یا چٹانی علاقوں میں بھی کارگر پایا گیا ہے اس کے علاوہ یہ طریقہ باغات اور انگور کی کاشت کے لیے بھی بڑا مفید ثابت ہوا ہے۔ اسے سبزیوں، آرائشی پودوں اور باغبانی میں بھی بڑے پیمانے پر استعمال کیا جا رہا ہے۔

Isobar (Chemistry) آئسو بار (کیمیا)

ایسے تمام ایٹم آئسو بار کہلاتے ہیں جن کے ایٹمی نمبر مختلف اور ایٹمی اوزان ایک جیسے ہوتے ہیں۔ چونکہ کیمیائی خصائص کا





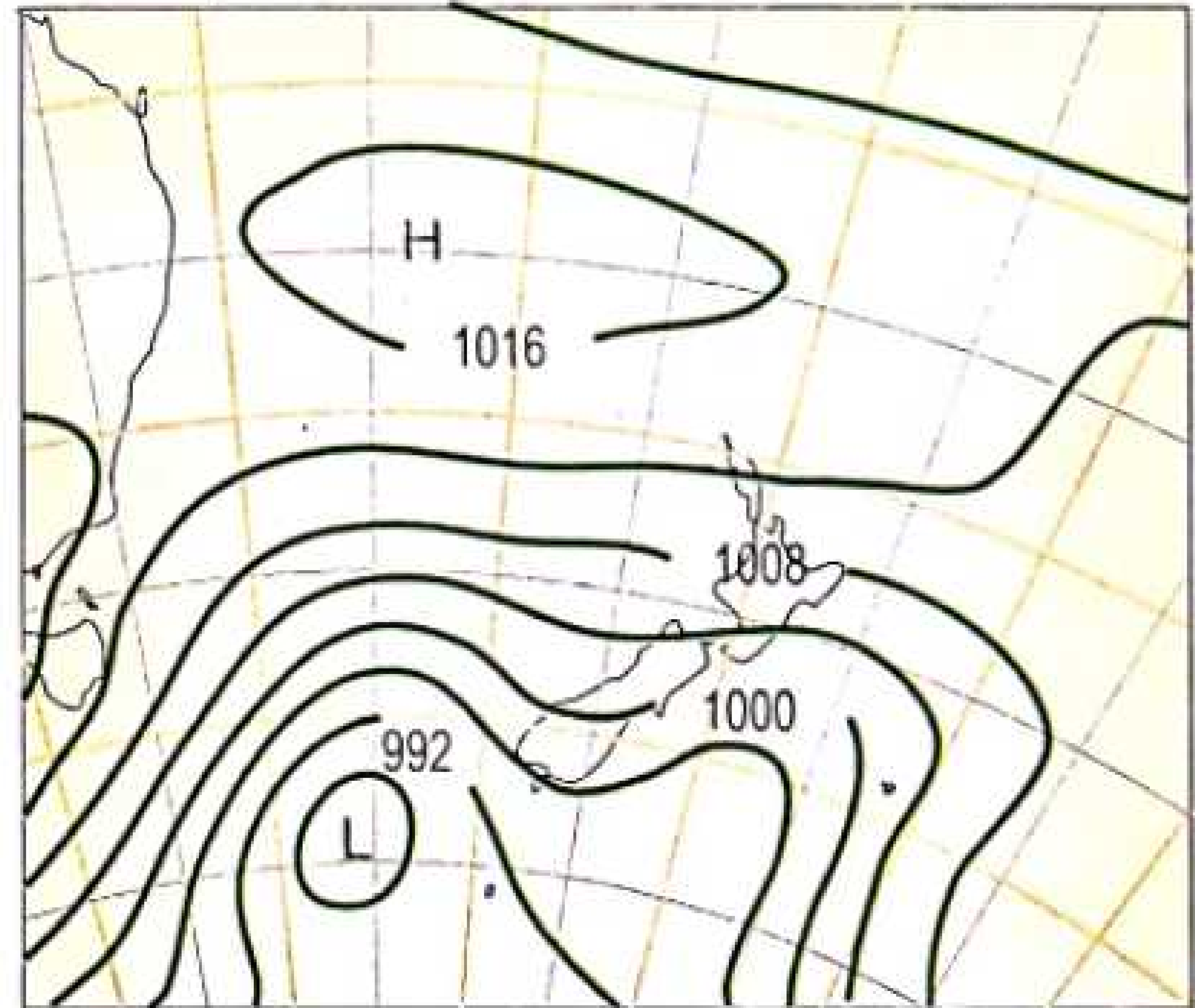


ڈرپ اری گیشن میں پانی کے زیرِ زمین یا کھیت پر معلق پائپ استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس طرح کے ایک طریقے میں پانی کی پھوار چھوڑتے پائپ کو پہیوں پر کھیت میں ایک سے دوسری جگہ پہنچایا جاتاہے۔ دوسرے طریقے میں پانی کے مرکزی پائپ سے چھوٹے چھوٹے پائپوں کا جال پورے کھیت میں بچھادیا جاتاہے۔

انحصار الیکٹرانز کی تعداد اور ان کی مداروی تقسیم پر ہے اس لیے ایک سے ایٹمی اوزان کے حامل ہوتے ہوئے بھی یہ ایٹم کیمیائی خصائص میں مختلف ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر Ti-50 اور Cr-50 آئسوبار ہیں حالانکہ اوّل الذکر کا ایٹمی نمبر 22 اور موخر الذکر کا 24 ہے۔

Isobar (Meteorology) ہم دباؤ (موسمیات)

ہم دباؤ کسی نقشے یا چارٹ پر موجود وہ خط ہے جو کرۂ ہوائی کے ایک جیسے دباؤ والے علاقوں کو باہم ملاتا ہے۔ کسی بڑے خطے کے نقشے پر موجود ہم دباؤ کا مطالعہ انٹی سائیکلون (Anticyclone) یا ہوا کے کم دباؤ کے ساتھ وابستہ دیگر موسمی مظاہر کی پیش گوئی میں مدد دیتا ہے۔ کرۂ ہوائی کے ایک جیسے دباؤ کے حامل خطوں کو ہم دباؤ خطے کہا جاتا ہے۔ ایک سے فضائی دباؤ کے حامل نقاط سے ترتیب پانے والی لکیر ہم دباؤ سطح (Isobaric surface) کہلاتی ہے۔



نیوزی لینڈ اور مشرقی آسٹریلیا کا ایک آئسو بار نقشہ

Isomerism ہم ترکیبیت ۔ آئسومرزم

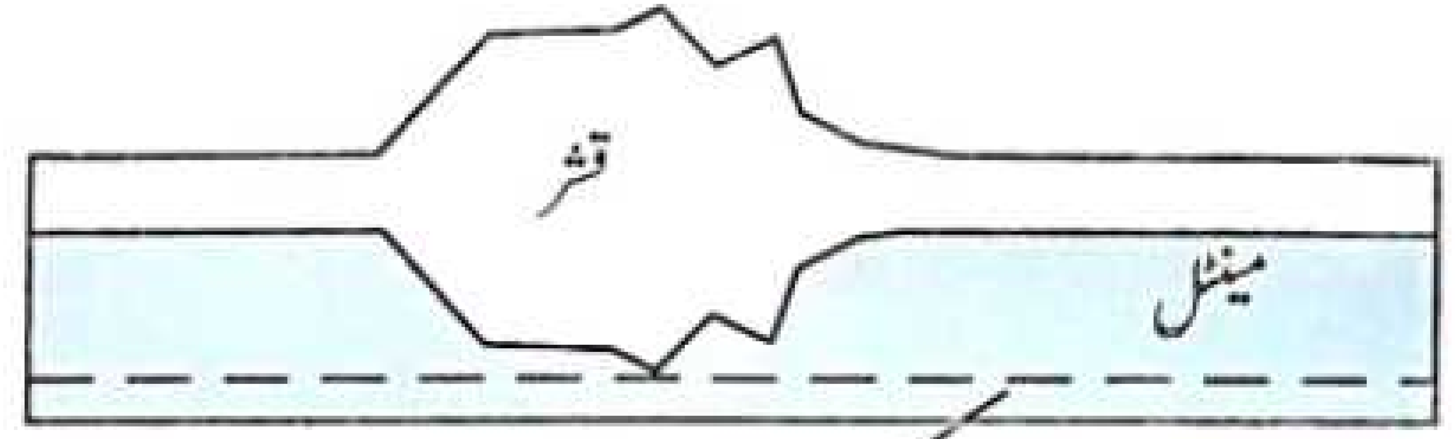
دو یا دو سے زیادہ مختلف مادوں کا ایک جیسے مالیکیولی فارمولے لیکن مختلف مالیکیولی ڈھانچے کے حامل ہونے کی کیفیت آئسومرزم کہلاتی ہے اور یہ مادے ایک دوسرے کے ہم ترکیب (Isomers) کہلاتے ہیں۔ مالیکیولی ڈھانچے کے مختلف ہونے کی وجہ سے ان مادوں کے خصائص الگ الگ ہوتے ہیں۔ یہ مظہر 1830ء میں جیکب برزیلیئس (Jakob Berzelius) نے دریافت کیا۔ مثال کے طور پر ایتھانول (Ethanol) اور ڈائی میتھائل ایتھر دونوں کا مالیکیولی فارمولا C_2H_6O ہے۔ لیکن ان کے ساختی فارمولے بالترتیب CH_3CH_2OH اور CH_3OCH_3 ہیں۔ ایسے آئسومرز جنہیں ایک دوسرے میں بآسانی بدلا جا سکتا ہو ٹاٹومرز (Tautomers) کہلاتے ہیں۔

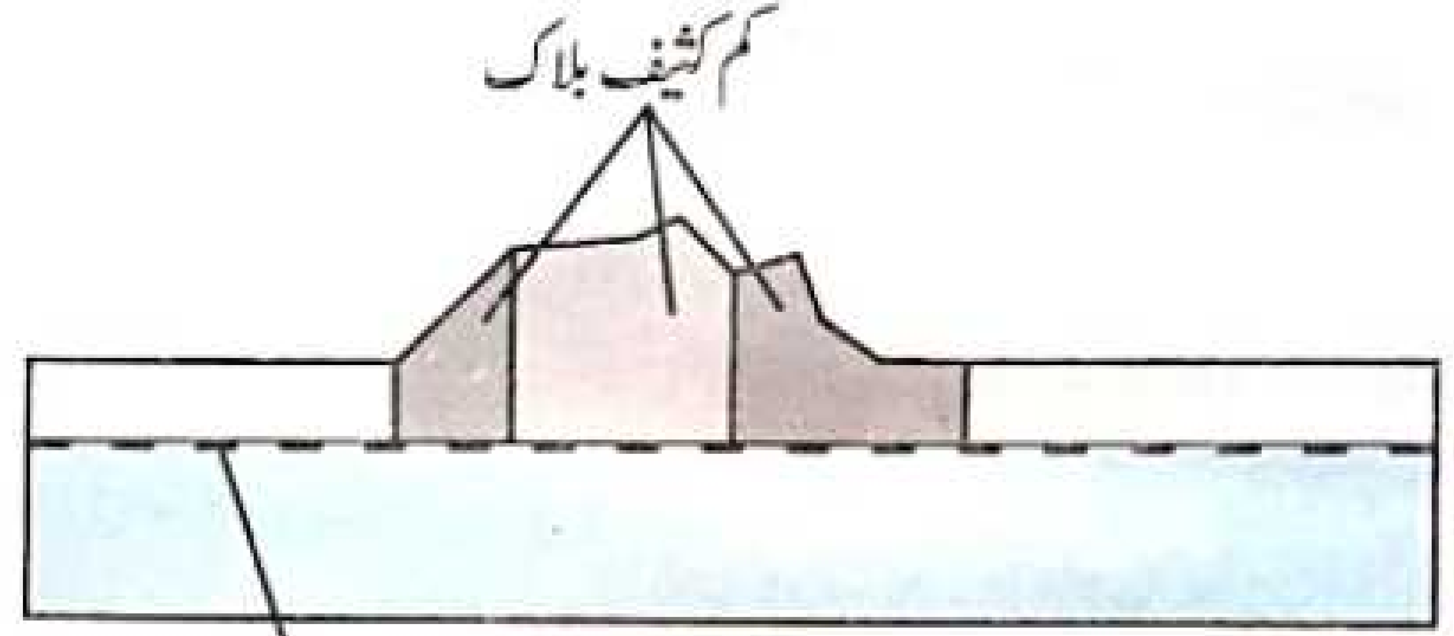
Isospin آئسوسپن

آئسوسپن ملتے جلتے ایسے ذرات کے گروہ ہیں جن میں فقط چارج اور اس کی مقدار کا فرق موجود ہو۔ اس بنیاد پر ذرات کے بننے والے گروہ آئسوسپن مضعاف (Isospin multiplets) کہلاتے ہیں۔ مثال کے طور پر نیوٹران اور پروٹان محض برقی چارج اور اس کے ساتھ وابستہ خصائص میں ہی مختلف ہیں۔ چنانچہ یہ آئسوسپن جوڑا (Isospin doublet) بناتے ہیں، انہیں ایک ہی شے یعنی نیوکلیان (Nucleon) کی دو مختلف شکلیں سمجھا جاتا ہے۔ نیوکلیان کی آئسوسپن کی قدر 1/2 ہے۔

Isostasy آئسوسٹیسی

کرۂ ارض کی تہہ دار ساخت پر اُصولِ ارشمیدس کا اطلاق آئسوسٹیسی کہلاتا ہے۔ قشرِ ارض کی براعظمی تہہ کے دو حصے ہیں۔ ایک بیرونی یعنی لیتھوسفیئر (Lithosphere) جو ہمیں نظر آتا ہے اور دوسرا ایستھینوسفیئر (Asthenosphere) جو اس کے نیچے واقع ہے۔ ان دونوں پر نیچے کی طرف لگتی تجاذبی قوتوں کی حالتِ توازن آئسوسٹیسی کہلاتی ہے۔



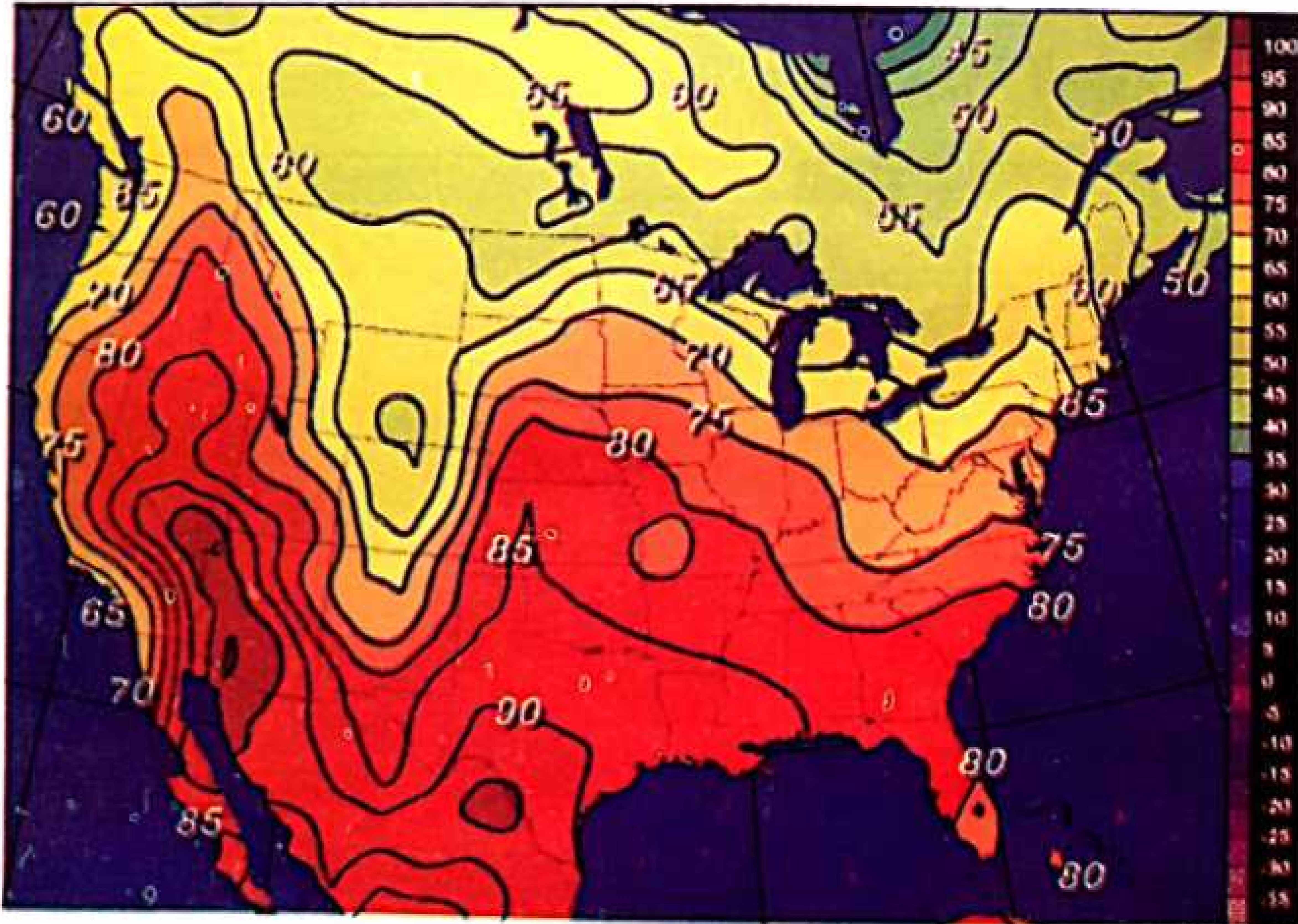


قشرِ ارض کی مختلف ساختوں کے مختلف وزن کی وجہ سے زمین کی اندرونی مائع تہ یعنی مینٹل پر دباؤ کی مختلف مقداریں عمل کرتی ہیں۔ دباؤ کے اس فرق کو متوازن کرنے کی کوشش میں یہ ساختیں مسلسل اپنی بلندی تبدیل کرتی رہتی ہیں۔

آئسوسٹیسی کی مدد سے جائزہ لیا جاتا ہے کہ کرۂ ارض پر موجود مختلف نشیب و فراز اپنا وجود کس طرح برقرار رکھتے ہیں۔ لیتھوسفیئر میں موجود مختلف ساختیں اس وقت تک گرد و پیش کے حوالے سے اپنی اونچائی بدلتی رہتی ہیں جب تک وہ آئسوسٹیٹک توازن کی حالت اختیار نہیں کر لیتیں۔ آئسوسٹیسی توازن کی ذمہ دار قوت یا عمل نہیں، بلکہ یہ وہ توازن ہے جس میں موجود مختلف ساختیں مستحکم حالت میں موجود ہوسکتی ہیں۔ مختلف ساختوں کی گرد و پیش کے لحاظ سے بدلتی پوزیشن اس توازن کو حاصل کرنے کا رجحان ہے۔ جب قشرِ ارض کے نسبتاً مضبوط حصے اپنے نیچے موجود ایستھینوسفیئر کے نسبتاً کمزور حصوں پر لاکھوں سال تک دباؤ ڈالتے رہتے ہیں تو یہ اطراف میں حرکت کرتا اور دباؤ کو توازن میں لانے کی کوشش کرتا ہے۔ قشرِ ارض کا مختلف مقامات سے اوپر کی طرف اٹھنا اسی دباؤ کا نتیجہ ہوسکتا ہے۔

Isotherm آئسوتھرم

کسی علاقے کے نقشے پر موجود ایسا خط جو ایک جیسے درجۂ حرارت کے حامل مقامات کو باہم ملاتا ہو، آئسوتھرم کہلاتا ہے۔ اس طرح کے خطوط کے درمیان موجود فاصلہ درجۂ حرارت میں تغیر کی سمت اور شرح کا ایک عمومی جائزہ پیش کرتا ہے۔ موسمیاتی پیش گوئی میں یہ نقشے دیگر معلومات کے ساتھ ملا کر استعمال کیے جاتے ہیں۔



تصویر میں ایک جیسے درجۂ حرارت کے نقاط ملانے سے بننے والے خطوط یعنی آئسو تھرم دکھائے گئے ہیں۔

Isotope ہم جا۔آئسوٹوپ

ایک ہی عنصر کے دو یا زیادہ ایٹم جن کے ایٹمی وزن مختلف اور ایٹمی نمبر ایک سے ہوں، ہم جا یا آئسو ٹوپ کہلاتے ہیں۔ہم جا کا تصور تابکاری کے بعض پہلوؤں کی وضاحت کرتے ہوئے، سوڈی (Soddy) نے پیش کیا۔ چونکہ ہم جاؤں کا ایٹمی نمبر ایک جیسا ہوتا ہے اس لیے ان کا تعلق ایک ہی عنصر سے ہوتا ہے۔ پروٹانز اور الیکٹرانز کی ایک سی تعداد کے باعث ان کی کیمیائی خصوصیات ایک جیسی جبکہ طبیعی خصوصیات میں خفیف سا فرق ہوتا ہے۔ کاربن جیسے عام عناصر کے ہم جا طب، حیاتیات اور صنعت میں سراغندے (Tracer) کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ ان کی تابکاری کے باعث کسی پودے یا جانور کے جسم میں ان کے تحولی راستے کا پتہ چلایا جاسکتا ہے۔ان کے استعمال سے کئی کیمیائی عملوں کی درست ماہیت سامنے آسکی ہے۔ کاربن۔14، آثارِ قدیمہ اور ارضیات میں زمانی تعین کے ایک طریقے کاربن ڈیٹنگ (Carbon dating) میں استعمال ہوتی ہے۔طبیعی خصائص میں فرق کے باعث مختلف ہم جاؤں کو ایک دوسرے سے الگ بھی کیا جاسکتا ہے۔



Jacaranda جیکارنڈا

پودوں کے بگنونی ایسی (Bignoniaceae) خاندان میں شامل 49 انواع پر مشتمل پھول دار پودوں کی ایک جینس کو جیکارنڈا کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ پودے جنوبی اور وسطی امریکہ کے حاری اور ذیلی حاری علاقوں کے مقامی ہیں۔ان میں جھاڑیاں اور درخت دونوں طرح کے پودے شامل ہیں۔ان کی بلندی 2 تا 30 میٹر ہوجاتی ہے۔ اس کی کئی انواع دنیا بھر کے حاری اور معتدل خطوں میں آرائشی درختوں کے طور پر لگائی جاتی ہیں۔ نیلا جیکارنڈا (*Jacaranda mimosifolia*) پاک و ہند میں خاص طور پر مقبول ہے۔ اس پر کاسنی پھول لگتے ہیں۔ان کے مقابل مرکب پتے بھی بڑے خوش نما ہوتے ہیں۔

Jackal گیدڑ

گیدڑ، ممالیا میں شامل کینیڈی (Canidae) خاندان کی



گُل کشائی کے موسم میں جیکارنڈا کے بڑے درخت



نیلا جیکارنڈا (*Jacaranda mimosifolia*)



بھورا ایشیائی گیدڑ (*Canis aureus*)

جینس *Canis* کی ایک نوع ہے۔ کتا اور بھیڑیا بھی اسی جینس میں شامل ہیں۔ گیدڑ افریقہ اور جنوبی ایشیا کے مقامی ہیں، جہاں یہ صحرائی، گھاس دار اور جھاڑی دار علاقوں میں ملتے ہیں۔ شام کو شکار کی تلاش میں نکلنے سے پہلے یہ اپنی مخصوص آواز میں چیختے ہیں۔ ان کا شمار معروف مردار خوروں میں ہوتا ہے۔ علاوہ ازیں یہ جوندوں اور ہرنوں کے بچوں وغیرہ کا شکار بھی کر لیتے ہیں۔ یہ شب خیز جانور دن بھر اپنی کھوہ یا کسی جھاڑی میں آرام کرتے ہیں اور رات کو غذا کی تلاش میں نکلتے ہیں۔ مادہ اور نر بالعموم پوری زندگی کے لیے جوڑی بناتے ہیں۔ کالا گیدڑ (*Canis mesomelas*)، سیامی گیڈر (*Canis simensis*) اور دھاری دار گیدڑ (*Canis adustus*) صرف افریقہ میں ملتے ہیں۔ ان کے علاقے مخصوص ہوتے ہیں اور یہ بڑے پیچیدہ سماجی گروہ بناتے ہیں۔ سرخی مائل بھورے ایشیائی گیدڑ (*Canis aureus*) جنوبی ایشیا اور شمالی افریقہ کے کچھ حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ جو بالعموم چھوٹے چھوٹے گروہوں کی شکل میں شکار کرتے ہیں۔

Jade پنّا

دو معدنیات Jadeite اور Nephrite کو عام زبان میں پنا کہتے ہیں۔ ان میں سے Jadeite کیمیائی اعتبار سے سوڈیم ایلومینیم سلی کیٹ $NaAlSi_2O_6$ ہے۔ اس کا رنگ بالعموم سفید یا زردی مائل سبز ہوتا ہے۔ رنگ میں بڑھتی سبزی کے ساتھ کئی دیگر



(i) پنے کے 13 ملی میٹر قطر کی ڈلیاں۔ (ii) خام پنا۔ (iii اور iv) پنے سے بنائی گئی مختلف اشیاء۔

معدنیات کو رنگ اور سطح کی مماثلت کے باعث پنا کہہ دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر سبز گارنٹ (Grossularite garnet) کو جنوبی افریقہ کے پنے کے نام سے بیچا جاتا ہے۔ تجارتی پیمانے پر بکنے والا زیادہ تر اصل پنا Nephrite ہے۔ دو اصلی پنوں میں سے Jadeite زیادہ قیمتی اور نسبتاً کم یاب ہے۔ یہ پتھر اہلِ چین کے نزدیک مقدس ہے اور اسے مختلف مذہبی علامات بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

Jaguar جیگوار

برِاعظم امریکہ میں بلّی کے فیلیڈی (Felidae) خاندان کی سب سے بڑی نوع جیگوار کہلاتی ہے۔ اس کا سائنسی نام *Panthera onca* ہے۔ کبھی یہ امریکہ اور میکسیکو کی سرحد پر واقع علاقوں میں ملتا تھا۔ لیکن اب یہ فقط وسطی اور جنوبی امریکہ کے کچھ علاقوں تک محدود ہو گیا ہے۔ نر جیگوار کی لمبائی دم سمیت 1.7 سے 2.5 میٹر تک اور وزن سو سے ڈیڑھ سو کلو گرام ہو



جیگوار (*Panthera onca*)

جاتاہے۔ اس کی بھوری نارنجی کھال پر سیاہ دھبے ہوتے ہیں۔ یہ شکاری جانور بالعموم تنہا رہتا ہے۔ جوندے، ہرن، پرندے، مچھلی، گھوڑے اور کتے سب اس کی خوراک میں شامل ہیں۔

James, William ولیم جیمز



ولیم جیمز، ہارورڈ یونیورسٹی میں پہلے اناٹومی اور فزیالوجی پھر نفسیات اور فلسفے کی تعلیم وتدریس سے وابستہ رہا۔ اس نے یورپ کے ایک دورے کے دوران Gifford lectures دیے جو بعد ازاں نیویارک 1910ء-1842ء سے "The Varieties of Religious Experiences" کے عنوان سے چھپے۔ 1890ء میں نیویارک سے دو جلدوں میں چھپنے والی "The Principles of Psychology" میں عصری نفسیاتی علم کو جامعیت سے بیان کیا گیا۔ اسی میں تجربی معروضی نفسی مطالعے اور شعور کی رو کے مظہریاتی مطالعے کا رجحان بھی ملتا ہے۔ موخرالذکر رجحان نے فلسفے، نفسیات اور ادب پر دوررس اثرات مرتب کئے۔

جیمز کا فلسفیانہ انداز غیر ادعائی (Undogmatic) ہے۔ لگتا ہے کہ وہ ہر چیز کو کسی نہ کسی طرح اہم اور کسی نہ کسی حد تک اور کہیں نہ کہیں مضر یا مفید خیال کرتا ہے۔ اس تصور نے امریکی طرز زندگی اور فکر پر وسیع اثرات مرتب کیے۔ جیمز کی فلسفیانہ پختگی عملیت اور تجربیت کی صورت میں سامنے آئی۔ 1960ء میں اس کی کتاب Pragmatism اور 1912ء میں Radical imperialism چھپی۔ اوّل الذکر میں وہ قرار دیتا ہے کہ تفکر کا فعل اپنے موضوع کی تشکیل نہیں بلکہ اس کے ساتھ مفید کرداری، جذباتی اور تصوراتی تعلق کی استواری ہے۔ دوسری کتاب کا مدعا ہے کہ حتمی تجزیہ ان گنت وارداتوں کے ایک سلسلے پر مشتمل ہے جو عالمِ ذہنی اور عالمِ طبیعی کو ایک دوسرے سے متمیز صورتوں میں ترتیب دیتا ہے۔ خود جیمز اپنے فکری ڈھانچے کو ریڈیکلزم اور طریقہ کار کو عملیت کے نام سے متعارف کرواتا ہے۔

Jamun جامن

پھل دار پودوں کے رُمانیہ (Myrtaceae) خاندان میں شامل سدا بہار حاری علاقے کا درخت جامن، انڈیا، پاکستان اور انڈونیشیا کا مقامی ہے۔ اس کا سائنسی نام *Eugenia cumini* ہے۔ یہ میانمار، افغانستان اور جنوبی ایشیا کے دیگر علاقوں میں بھی لگایا جاتا ہے۔ یہ بڑی تیزی سے اُگنے والا درخت ہے۔ اس کی لمبائی 30 میٹر تک ہوجاتی ہے اور یہ کم وبیش 100 سال تک زندہ رہتا ہے۔ گھنا سایہ دار یہ درخت بطور آرائش بھی لگایا جاتا ہے۔ اس کی لکڑی مضبوط اور پانی کی مزاحم ہے۔ چنانچہ اسے ریلوے سلیپر بنانے اور کنوؤں میں موٹریں وغیرہ لگانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس پر مارچ، اپریل میں پھول لگتے ہیں جن سے جون کے آخر تک پھل پک کر تیار ہو جاتا ہے۔ اسے دنیا بھر میں ذیابیطس سمیت کئی بیماریوں کا علاج سمجھا جاتا ہے۔ اس درخت کے پتوں اور گٹھلیوں تک کے طبی خواص مسلمہ ہیں۔


جامن کے درخت کے مختلف حصے


جامن کا پھل۔

Jasmine
یاسمین

نباتات کے زیتونیہ (Oleaceae) خاندان کی جینس *Jasminum* میں شامل جھاڑیوں اور بیلوں کی 200 انواع کے لیے مشترکہ نام یاسمین استعمال ہوتا ہے۔ یہ انواع ایشیا، افریقہ اور یورپ کے حاری اور گرم معتدل خطوں کی مقامی ہیں۔ زیادہ تر انواع دیگر پودوں یا ساختوں پر چڑھنے والی بیلیں ہیں ان میں سے بعض سدا بہار اور کچھ پت جھاڑ ہیں۔ زیادہ تر انواع کے پتے باہم مقابل اور سادہ ہوتے ہیں۔ ان پر بالعموم سفید پھول لگتے ہیں پھولوں کی پتیاں پانچ یا چھ ہوتی ہیں۔ یہ پھول بڑی بھینی بھینی خوشبو دیتے ہیں اور بالعموم موسم گرما میں کھلتے ہیں۔ اس کی *Jasminum grandiflorum* جیسی کچھ انواع سردیوں میں پھول دیتی ہیں۔ چنبیلی اس خاندان کی ایک نوع اور پاکستان کا قومی پھول ہے۔

Jasper
جیسپر

کوارٹز کی ایک غیر خالص قسم کے لیے نام جیسپر استعمال

یاسمین کی دو معروف انواع


پاکستان میں عام پائی جانے والی یاسمین کی نوع *Jasminum sambac*


موسم سرما کی یاسمین *Jasminum grandiflorum*



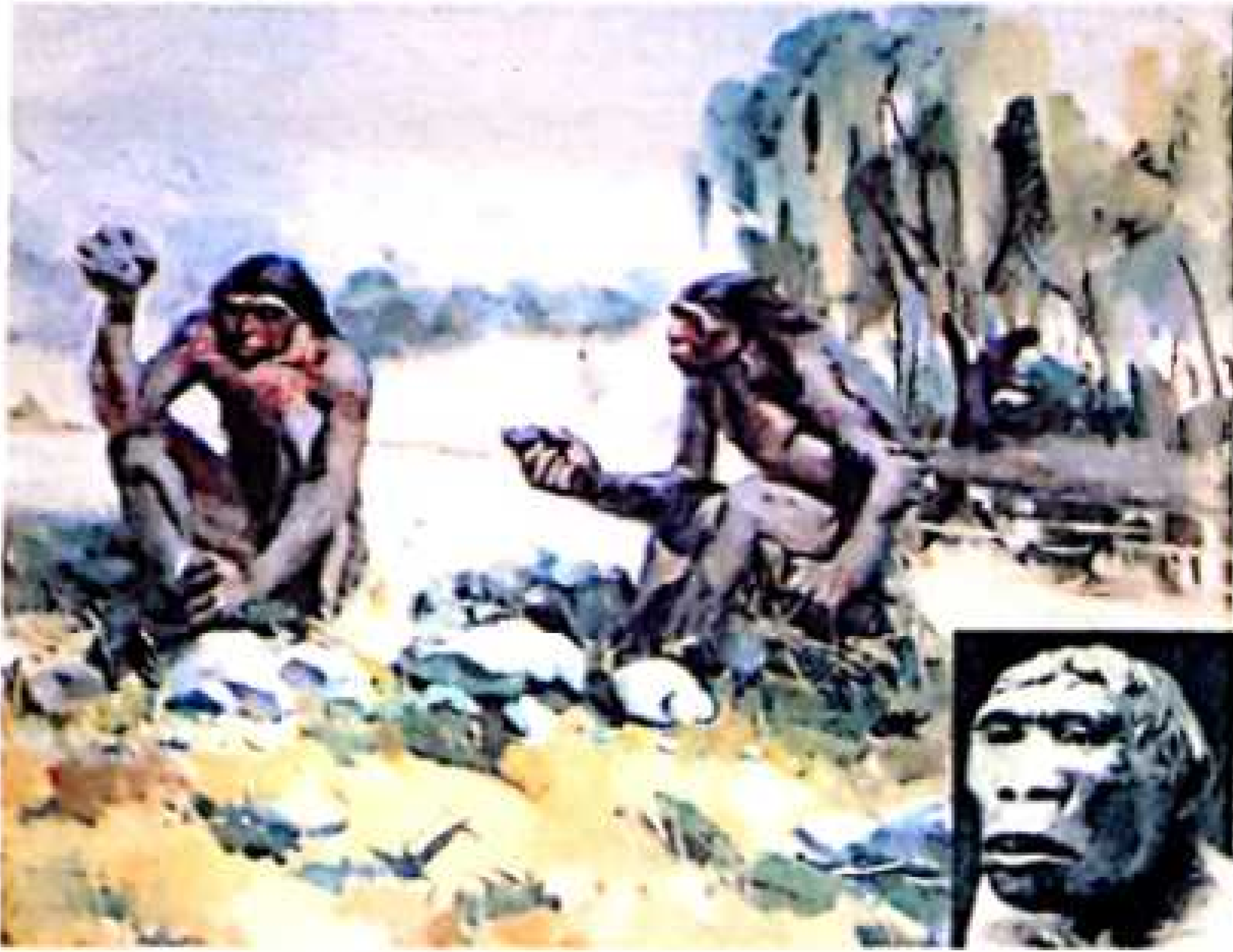


جیسپر کے نیم قیمتی پتھر مختلف اقسام کے زیورات میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

ہوتا ہے۔ یہ نیم قیمتی پتھر بالعموم سرخ بھورے رنگوں میں ملتا ہے۔ انتہائی باریک ذرات پر مشتمل ہونے کی وجہ سے اسے بڑی حد تک چمکایا جا سکتا ہے۔ اس کے بڑے ٹکڑے گلدان، مہریں، تسبیح کے دانے اور چھوٹی آرائشی ڈبیاں بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ اس کے بعض ٹکڑوں میں مختلف رنگ کی دھاریاں ہوتی ہیں۔ یہ غیر قلمی پتھر بالعموم رسوبی چٹانوں یا آتش فشانی راکھ کے خطوں میں ملتا ہے۔ تشکیلی مراحل کے دوران اس میں Dendritic معدنیات نفوذ کر جائیں تو شجر نما ساختیں وجود میں آتی ہیں تب اسے شجری عقیق کا نام دیا جاتا ہے۔ بڑی مدت تک دنیا بھر میں مصری عقیق مقبول رہا۔

Java Man جاوامین

1891ء میں جزیرہ جاوا کے ایک مقام Trinil میں دریافت ہونے والی قدیم انسانی نوع *Homo erectus* کے لیے استعمال ہونے والا عام نام جاوامین ہے۔ کھوپڑی اور ران کی ہڈی پر مشتمل یہ آثار فرانسیسی ماہر بشریات ایوجن ڈوبائی (Eugene Dubois) نے دریافت کیے۔ انہیں ہوموارکیٹس کے اب تک ملنے والے قدیم ترین رکاز خیال کیا جاتا ہے۔ اسے *Pithecanthropus erectus* کا سائنسی نام دیا گیا۔ دریائے سولو کے ساتھ ان باقیات اور دیگر آثار سے پتہ چلتا ہے کہ شمالی ایشیا میں ہوموارکیٹس کوئی دس لاکھ سال پہلے موجود تھے اور کم از کم پانچ لاکھ سال تک وہاں موجود رہے۔ یہ آثار چین میں ملنے والے اسی طرح کے آثار سے پرانے ہیں جنہیں Peking man کا نام دیا گیا تھا۔



جاوا مین کا ایک تخیلاتی تصور

Jellyfish جیلی فش

جیلی فش بحری غیر فقاریہ (Invertebrates) جانور ہیں۔ یہ فائیلم نیڈیریا (Cnidaria) کی کلاس Scyphozoa سے

تعلق رکھتی ہیں۔ یہ دُنیا بھر کے تمام سمندروں میں پائی جاتی ہے۔ جبکہ چندانواع تازہ پانی میں بھی ملتی ہیں۔ ایک بالغ جیلی فش تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ان میں سے بیرونی اپی ڈرمس (Epidermis)، اندرونی گیسٹروڈرمس (Gastrodermis) اور ان کے درمیان واقع میزوگلیا (Mesoglea) کہلاتی ہے۔ اِس کا جسم ایک گھنٹی نما مرکزی جسم اوراس میں سے نکلتے کچھ زائیدوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ زائیدے بطور گیرے (Tentacles) کام کرتے ہیں۔ ہر گیرے پر کچھ ڈنگ مارنے والے خلیے لگے ہوتے ہیں۔جیلی فش کا گروہ زیادہ تر اپنے یہ ڈنگ شکار حاصل کرنے یا اپنے دفاع کے لیے استعمال کرتا ہے۔جیلی فش میں مرکزی دماغ اور بنیادی حسی اعضاء موجود نہیں ہوتے۔ان اعضاء کی کمی پوری کرنے کے لیے یہ اپنے عصبی نظام سے بھوک یا روشنی جیسے محرکات کا ادراک کرتا اور پیش آمدہ حالات کے مطابق ردِعمل کا اظہار کرتا ہے۔جیلی فش کی مختلف انواع دنیا کے ہر علاقے میں ملتی ہیں۔ان میں سے زیادہ تر پانی کے دھاروں کے ساتھ بہتی ہیں اور اپنے محاسوں کی گرفت میں آنے والی خوراک کے ذرّات پر انحصار کرتی ہیں۔ان کا نظامِ ہضم بھی بڑا غیر ترقی یافتہ ہے۔ان میں خوراک اندر لے جانے ا ر فاضل مادے باہر پھینکنے کے لیے ایک ہی سوراخ استعمال ہوتا ہے۔

Jenner, Edward ایڈورڈ جینر

انگریز سرجن، جینر نے چیچک کی ویکسین دریافت کی۔اس

جیلی فش کی مختلف انواع



Olindias formosa



Phyllorhiza punctata



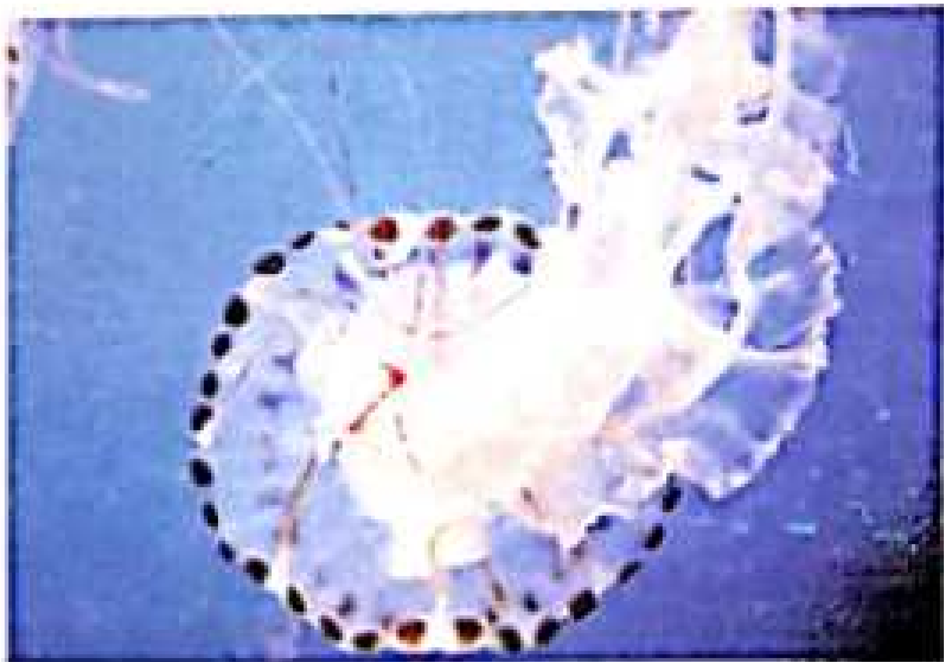
Olindias formosa



Mastigias papua



Catostylus mosaicus



Chrysaora quinquecirrha



Narcomedusoid



Chrysaora quinquecirrha



Cotylorhiza tuberculata


1749ء-1823ء

نے معروف سرجن جان ہنٹر کی زیرِنگرانی تجربے اور مشاہدے کے طریقہ کار میں مہارت حاصل کی۔ اس نے دیکھا کہ نسبتاً کم مہلک بیماریوں مثلاً کاؤپاکس (Cowpox) میں مبتلا ہونے والے لوگوں کو چیچک نہیں نکلتی۔ اس نے ایک نوعمر لڑکے کے جسم میں کاؤپاکس میں مبتلا شخص کے پھپھولوں کا مواد داخل کیا۔ جس سے وہ اس بیماری میں مبتلا ہوا لیکن چیچک سے محفوظ ہوگیا۔ ابتدائی مشکلات کے بعد اس کا طریقہ چل نکلا اور چیچک سے ہونے والی اموات کی شرح کم ہوگئی۔ اس کامیابی پر جینر کو عالمگیر شہرت ملی۔

Jet Propulsion جیٹ پروپلشن

کسی سیالی دھارے کے اخراج سے پیدا ہونے والی قوت کی مدد سے کسی جسم پر دھکیل کی قوت لگانے کا عمل جیٹ پروپلشن کہلاتا ہے۔ یہ سیال ایک نوزل سے پھوار کی صورت میں نکلتا ہے اور نیوٹن کے تیسرے قانون کے مطابق اس سے الٹ رخ دھکیل کی قوت لگتی ہے۔ جیٹ پروپلشن استعمال کرنے والے انجنوں میں کارگر سیال کی مخفی توانائی کو ایک جیٹ نوزل کی مدد سے حرکی توانائی میں بدلا جاتا ہے۔ زیادہ دباؤ کے تحت جیٹ نوزل سے خارج ہوتی گیس کا دباؤ اور درجۂ حرارت کم ہوتا ہے تو یہ پھیلتی ہے۔ یوں اسے پیچھے کی طرف بڑی تیز ولاسٹی اور مومینٹم حاصل ہوتا ہے۔ یہ عمل کیت، توانائی اور مومینٹم کے قوانین اور دباؤ، حجم اور درجۂ حرارت کے باہمی تعلق اور اصطلاحات میں بیان کیا جاتا ہے۔ دنیا بھر میں زیادہ تر فوجی اور تجارتی ہوائی جہاز، جیٹ پروپلشن کے عمل کے نتیجے میں اُڑتے رہے ہیں۔

Josephson Effect جوزف سن اثر

حاجز مادے کی ایک باریک تہہ کے ذریعے باہم الگ کیے گئے بالا ایصالی (Superconducting) مادے کے دو ٹکڑوں کے درمیان الیکٹرانی بہاؤ کا مظہر جوزف سن اثر کہلاتا ہے۔ 1962ء میں برطانوی طبیعیات دان برائن جوزف سن (Brian Josephson) نے Bardeen- Cooper- Schrieffer (BCS) نظریے کی بنیاد پر اس مظہر کی پیش گوئی کی تھی۔ اس مظہر کا محلِ وقوع جوزف سن جنکشن کہلاتا ہے۔ جوزف سن بہاؤ صرف اس وقت ہوتا ہے جب دونوں موصل کسی بیٹری کے ساتھ منسلک نہیں ہوتے۔ اس دریافت کا بڑا اطلاق کمپیوٹر جیسے آلات میں بہت زیادہ تیز سوئچنگ کے لیے ہوتا ہے۔ یہ سوئچنگ معمول کی نیم موصل سرکٹ پر مشتمل سوئچنگ سے تقریباً سوگنا تیز ہوتی ہے۔

Joule جول

پیمائش کے بین الاقوامی نظام میں توانائی اور کام کی اکائی، جول کہلاتی ہے۔ ایک جول کام کی وہ مقدار ہے جو ایک نیوٹن قوت کسی جسم کو ایک میٹر کا فاصلہ طے کروانے میں کرتی ہے۔ ایک جول 0.239 کیلوری کے برابر ہے۔ اس ماخوذ اکائی کو، یہ نام جیمز پریز کوٹ جول (James Prescott Juole) کے اعزاز میں دیا گیا۔

Joule -Thomson Effect

جول تھامسن اثر

جول تھامسن اثر، کے مطابق جب کسی گیس کو ہرنا گزار (Adiabatic) طریقے سے پھیلنے دیا جائے تو اس کا درجۂ حرارت کم ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ جب گیس کسی تنگ نوزل سے گزرنے کے بعد پھیلتی ہے تو قدرے ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ پھیلنے کے عمل میں مالیکیولوں کو باہمی کشش پر قابو پانے کے لیے کام کرنا پڑتا

ہے اس لیے اگر باہر سے حرارت گیس میں داخل نہ ہو تو اس کا درجۂ حرارت کم ہو جاتا ہے۔

Jung, Carl Gustav

کارل گستاف ژنگ


1875ء-1961ء

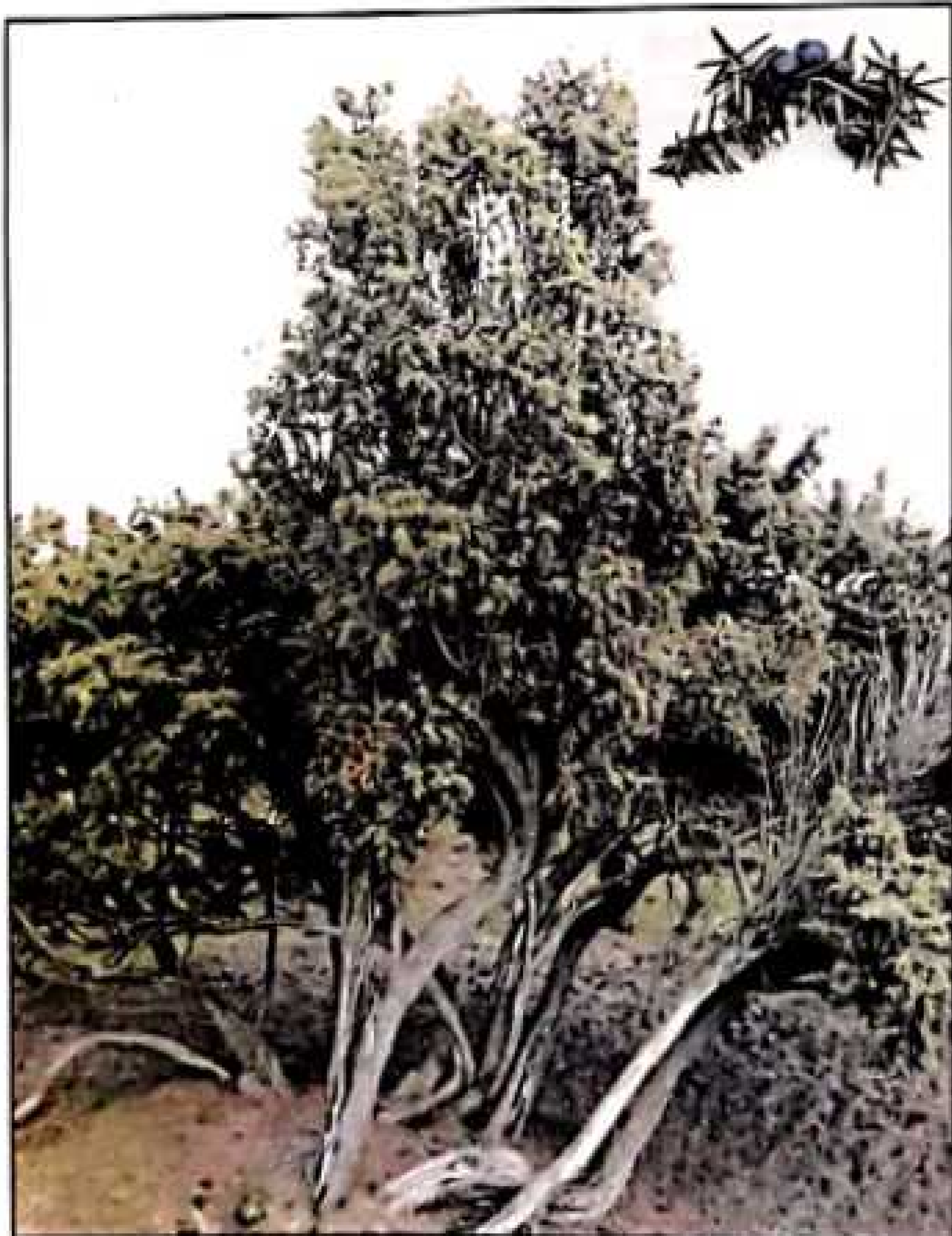
ژنگ نفسیات اور نفسی علاج کا ماہر تھا۔ اس نے شروع میں فلسفے اور الٰہیات کا مطالعہ کیا۔ میڈیکل کی ڈگری لینے کے بعد وہ زیورخ (Zurich) میں یوجن بلیولر (Eugen Bleuler) کی زیرِ نگرانی ذہنی علالتوں پر کام کرتا رہا۔ دورانِ کار اپنے مشاہدات اور تحقیقات کے نتیجے میں ژنگ کا کمپلیکس (Complex) کا تصور متشکل ہوا۔ اس کے نزدیک یہ ذہنی ساخت جذباتی تعلقات سے مملو اور زیادہ تر غیر شعوری تعلقات پر مشتمل ہوتی ہے۔ 1907ء سے 1912ء تک اس نے فرائیڈ کی ماتحتی میں کام کیا۔ وہ فرائیڈ کے اس خیال سے متفق نہیں تھا کہ عصبی علالتوں کی بنیاد کلیتاً جنسی ہے۔ چنانچہ اس نے فرائیڈ کی تحلیلِ نفسی سے اختلاف کرتے ہوئے نفسی علاج کے اپنے مکتبۂ فکر کی بنیاد ڈالی جسے تحلیلی نفسیات کہا جاتا ہے۔ ژنگ نے نفسیات میں دروں بین (Introvert)، بیروں بیں (Extravert)، آرکی ٹائپ (Archetype) اور اجتماعی لاشعور (Collective unconscious) جیسی اصطلاحات متعارف کروائیں۔ وہ سمجھتا تھا کہ نسل بعد نسل کا انسانی تجربہ اجتماعی لاشعور کی صورت میں ہر انسان کے اندر غیر متشکل سطح پر موجود ہوتا ہے۔ اس نے اجتماعی لاشعور میں فرد کے مقام کی بازیافت پر مبنی نفسی علاج کی اپنی تکنیک وضع کی۔ ژنگ کے ناقدین اس پر مذہبیت اور روحانیت سے رجوع کا الزام لگاتے ہیں اور قرار دیتے ہیں کہ اس کے نظریات ناقابلِ تسلیم ہیں۔ اس کے باوجود اس کے نقطہ ہائے نظر مذہب یا ادب اور نفسیات میں اہم چلے آ رہے ہیں۔ 1912ء میں اس کا اہم ترین کام Psychology of the Unconscious، 1921ء میں Psychological Types، 1938ء میں Psychology and Religion اور 1962ء میں Memories and Dreams Reflections چھپی۔

Juniper

جونیپر

درختوں کے کیوپریسیسی (Cupressaceae) خاندان





(اوپر) کینری جزیرے کا جونیپر *(Juniperus phoenicea)*

(بائیں) نیدر لینڈ کے جونیپر *(Juniperus communis)*

کی ایک جینس Juniperus میں شامل سدا بہار خوشبو دار درختوں اور جھاڑیوں کے لیے استعمال ہونے والا مشترکہ نام جونیپر ہے۔

جونیپر، شمالی نصف کرے کے معتدل خطوں میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے کئی درخت عمارتی لکڑی اور خوشبو دار تیل کا ذریعہ ہیں۔ ان پر گودے دار مخروطوں میں بیج لگتے ہیں۔ جونیپر کہلانے والا عام درخت اس کی ایک نوع *Juniperus communis* ہے۔ یہ نوع بونی اور مخروطی دو شکلوں میں ملتی ہے۔ اس کے مخروطے بعض الکوحلی مشروبات کو مخصوص خوشبو دینے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس کی بعض انواع میں پیدا ہونے والے بخاری مرکبات دافعِ حشرات ہیں۔ اس کی *Juniperus macropoda* جیسی انواع، الماریاں، کھمبے، پینسلیں اور دیگر چوبی اشیاء بنانے میں استعمال ہوتی ہیں۔ اسے Red cedar بھی کہا جاتا ہے۔ اس کا تیل ادویہ، خوشبویات اور دافعِ حشرات مرکبات بنانے میں بکثرت استعمال ہوتا رہا ہے۔ ایشیا کے برما اور ہند چینی ممالک میں اس کی لکڑی خوشبو کے لیے جلائی جاتی ہے۔ پاکستان میں یہ کوئٹہ کے مقام پر بکثرت پایا جاتا ہے۔

Jupiter مشتری

نظامِ شمسی کا یہ پانچواں سیارہ سورج سے 778.3 ملین کلومیٹر کے اوسط فاصلے پر اس کے گرد چکر لگاتا ہے۔ اس کا گردشی دورانیہ 11.86 سال ہے۔ اس کا قطر 142984 کلومیٹر یعنی زمین سے تقریباً گیارہ گنا زیادہ ہے۔ اس کی کمیت زمین سے 318 گنا اور تمام سیاروں کی مجموعی کمیت سے ڈھائی گنا زیادہ ہے۔ اس کا کرہ ہوائی ہائیڈروجن، ہیلیم اور میتھین پر مشتمل ہے۔ اس کی سطح پر نظر آنے والا گریٹ ریڈ سپاٹ کرۂ ہوائی کی مختلف تہوں کے باہمی تعامل کا نتیجہ ہوسکتا ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ مشتری کی کوئی ٹھوس سطح موجود نہیں۔ اس کی سطح پر امونیا کے بادل بلندی گھٹنے کے ساتھ ساتھ منجمد ہوتے چلے جاتے ہیں۔ اس کا مرکز ٹھوس ہائیڈروجن کے



مشتری کی سطح پر امونیا کے متحرک بادل بخوبی دکھائی دیتے ہیں۔

غلاف سے گھرا ہوا ہے۔ مشتری کے گرد 63 چاند گردش میں ہیں۔ مطالعہ میں سہولت کی خاطر انہیں چھ مختلف گروہوں میں بانٹا گیا ہے۔ زحل کی طرح مشتری کے گرد بھی گیس کے بڑے لطیف حلقے موجود ہیں۔

Jute پٹ سن

پودوں کے خبازیہ (Malvaceae) خاندان کی جینس *Corchorus* میں شامل انواع کے لیے استعمال ہونے والا مشترکہ نام پٹ سن ہے۔ برِصغیر میں ملنے والے دو پودوں *Corchorus capsularis* اور *Corchorus olitorius* کے لیے یہ نام خاص طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اس کے تنے سے حاصل ہونے والے ریشے





پٹ سن کی دو انواع: (دائیں) *Corchorus capsularis* اور (بائیں) *Corchorus olitorius*

کے لیے بھی یہی نام استعمال کیا جاتا ہے۔ تجارتی پیمانے پر یہ دونوں پودے گنگا اور برہم پتر کی وادی اور ڈیلٹا میں اگائے جاتے ہیں۔ دریائی مٹی اور سستی مزدوری کی وجہ سے بنگلہ دیش اور انڈیا اس کے بڑے پیداواری مرکز ہیں۔ اس کے پودے سے دو تا تین میٹر لمبے ریشے اتارے جا سکتے ہیں۔ سیلولوز کی کم مقدار کی وجہ سے یہ ریشہ نسبتاً کمزور ہوتا ہے۔ پٹ سن کی کل پیداوار کا 90 فیصد مختلف مقاصد میں استعمال ہونے والا کپڑا بننے میں استعمال ہوتا ہے۔ بوریوں کی بڑی تعداد پٹ سن سے بنائی جاتی ہے۔ یہ رسے کے علاوہ اور قالین کی نچلی تہہ بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ حرارت کی حاجز تہوں میں اس کی بھرائی کام آتی ہے۔



Kachnar کچنار

کچنار ایک درمیانی جسامت کا پت جھاڑ درخت ہے۔ اس کا تعلق پودوں کے خاندان Fabaceae سے ہے۔ اس کا سائنسی نام *Bauhinia variegata* ہے۔ برِصغیر میں اس کی تقریباً بارہ انواع ملتی ہیں۔ اس کی جینس میں شامل تیس انواع بیل دار پودے ہیں۔ اس کے پتے اگلی طرف سے دو برابر حصوں میں کٹے ہوتے ہیں۔ اس پر سفید اور کاسنی پھول لگتے ہیں۔ یہ جنوبی ایشیا میں برما سے لے کر کابل تک کے پورے خطے میں ملتا ہے۔ اس کی کلیاں زیادہ تر پکانے میں کام آتی ہیں۔ گرمیوں کے اوائل میں اس پر پھلی نما بیج لگتے ہیں۔ اس درخت کی گوند پروٹین سے بھرپور ہوتی ہے اور کئی مقامی ادویہ میں استعمال کی جاتی ہے۔

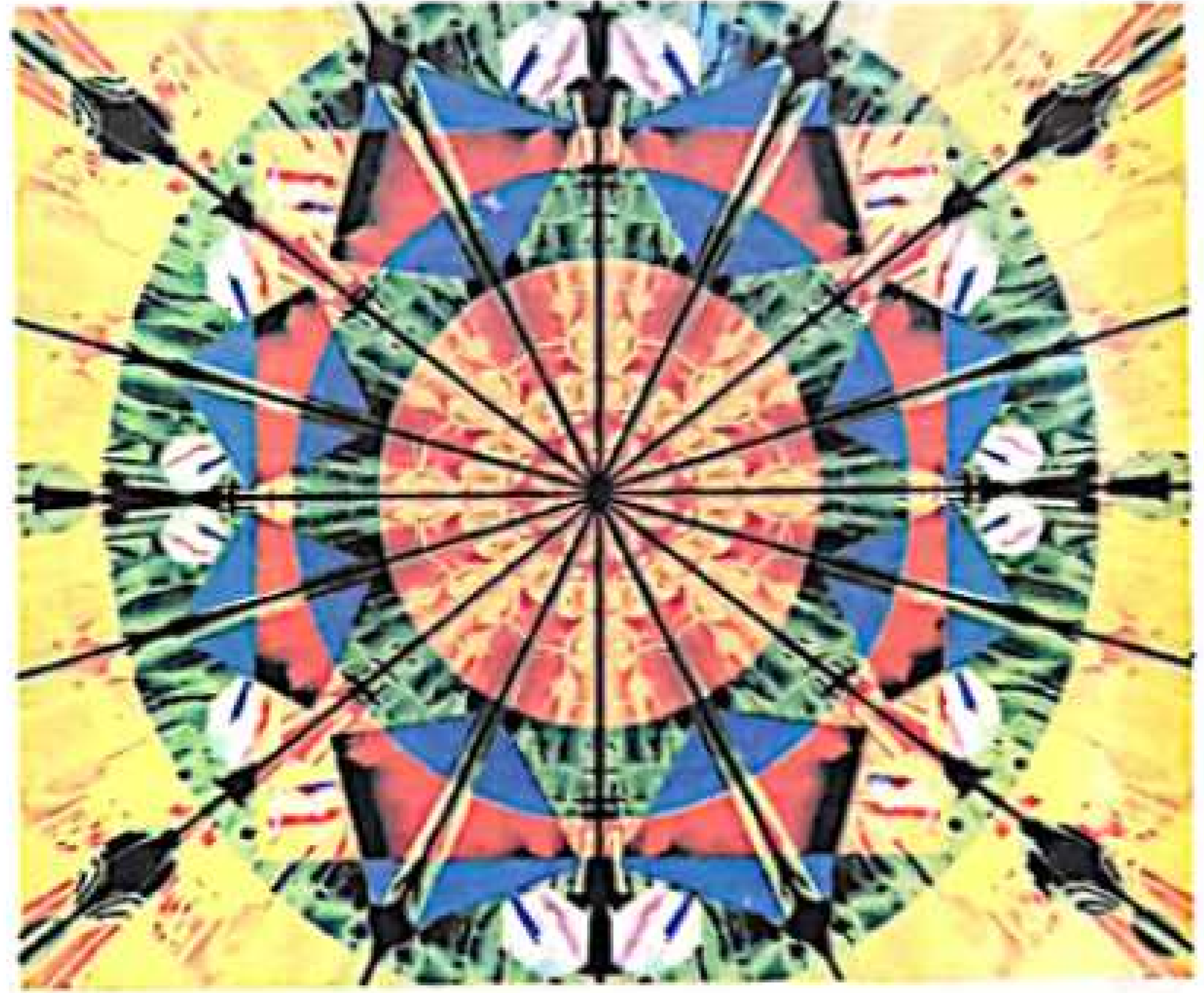
Kaleidoscope کلیڈوسکوپ

کلیڈوسکوپ ایک بصری آلہ ہے جس میں لگے آئینے رنگین شیشوں یا دیگر اجسام کے رنگین ٹکڑوں کے امیج کو اس طرح منعکس کرتے ہیں کہ متشاکل جیومیٹریکل ڈیزائن دیکھنے کو ملتے ہیں۔ محور کے گرد گھمانے پر نظر آنے والے رنگین متشاکل ڈیزائن لامتناہی طور پر تبدیل ہوتے چلے جاتے ہیں۔ ایک سادہ کلیڈوسکوپ فانا نما شیشے کی دو پٹیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کے کنارے باہم جڑے ہوتے ہیں۔ شیشے کی یہ پٹیاں ایک ٹیوب کے اندر بند ہوتی ہیں جس کے ایک سرے پر اندر دیکھنے کے لیے ایک سوراخ ہوتا ہے دوسرے سرے پر موجود ایک ڈبے کو گھمایا جا سکتا ہے۔ شیشے کے ٹکڑے اور





برصغیر پاک و ہند میں کچنار کھانے کے کام بھی آتی ہے۔ ہمارے ہاں ملنے والی کچنار کی نوع *Bauhinia variegata* کا درخت اور پھول۔



کلیڈوسکوپ میں خاص زاویے پر رکھی آئینے کی پٹیاں رنگین منکوں اور دانوں کے عکس اور ان کے عکس درعکس پید اکرتی چلی جاتی ہیں اور یوں رنگین امیجز کے بے شمار متشاکل سلسلے حاصل ہوتے ہیں۔ چند منکے یا شیشے کے رنگ دار ٹکڑے لا متناہی طور پر بدلتے امیج دکھا سکتے ہیں۔

رنگین منکے وغیرہ اس میں ڈالے جاتے ہیں۔ جب بکس کو گھمایا جاتا ہے تو اس کے اندر موجود اجسام پہلے سے طے شدہ کسی ڈیزائن کے بغیر مختلف گروپ بناتے چلے جاتے ہیں۔ جب اندرونی سکرین کو روشن کیا جاتا ہے تو ان اجسام کے باہم تقویت پاتے چھ یا آٹھ امیج حیران کن متشاکل نمونے بناتے ہیں۔ یہ آلہ 1816ء میں ڈیوڈ بریوسٹر (David Brewster) نے ایجاد کیا۔

Kangaroo کینگرو

جانوروں کے میکروپوڈیڈی (Macropodidae) خاندان کی جینس *Macropus* میں شامل چھ بڑے آسٹریلوی کیسہ داران یا تھیلی داران (Marsupials) کے لیے نام کینگرو استعمال ہوتا ہے۔ یہی اصطلاح اس خاندان میں شامل 54 انواع کا حوالہ دینے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ زیادہ تر کینگرو زمین پر رہتے ہیں اور میدانی نباتات پر پلتے ہیں۔ لیکن کچھ کینگرو درختوں پر رہتے اور وہیں اپنی ضروریاتِ زندگی پوری کرتے ہیں۔ کینگرو کی پچھلی ٹانگیں لمبی اور زیادہ مضبوط ہوتی ہیں۔ ان کی دم خاصی لمبی اور جڑ پر نسبتاً موٹی ہوتی ہے۔ مضبوط پچھلی ٹانگوں کی بدولت یہ بڑی حیران کن لمبی چھلانگ لگاتے ہیں اور ان ٹانگوں کو اپنے دفاع میں بھی استعمال کرتے ہیں۔ چھلانگ کے دوران دُم توازن قائم رکھنے میں مدد دیتی ہے۔ ان کا سر چھوٹا، بڑے بڑے گول کان اور جسم پر موجود فر بڑی نرم ہوتی ہے۔ مادہ کینگرو سال میں ایک بچہ پیدا کرتی ہے۔ یہ چھ ماہ تک ماں کی تھیلی میں پڑا دودھ پیتا ہے اور بعد میں بھی بوقتِ ضرورت ایک سے دوسری تھیلی میں منتقل کیا جاتا ہے۔ معروف ترین کینگرو سرمئی کینگرو کہلاتے ہیں۔ یہ کینگرو خاندان کی دوسری





کینگرو کی دو بڑی انواع (i)سرمئی (*Macropus giganteus*) اور (ii)سرخ کینگرو (*Macropus rufus*) ہیں۔

بڑی نوع ہے۔ یہ بالعموم نو میٹر تک لمبی چھلانگ لگا سکتے ہیں۔ اس خاندان میں شامل سب سے بڑا فرد سرخ کینگرو ہے۔ کھڑی حالت میں نر کا قد 2.10 میٹر تک اور وزن نوے کلو گرام تک ہو جاتا ہے۔ آسٹریلیا میں ہر سال لاکھوں کینگرو کھال اور گوشت کے لیے ہلاک کیے جاتے ہیں۔ ان کی ہلاکت کا ایک مقصد مویشیوں کے لیے چارے پر مسابقت کو کم کرنا بھی ہے۔

Kaolin کاؤلن

یہ نام کئی طرح کے سفالی مادوں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہ ایک ثانوی معدن ہے جسے مٹی میں موجود ایلومینیم سلیکیٹ



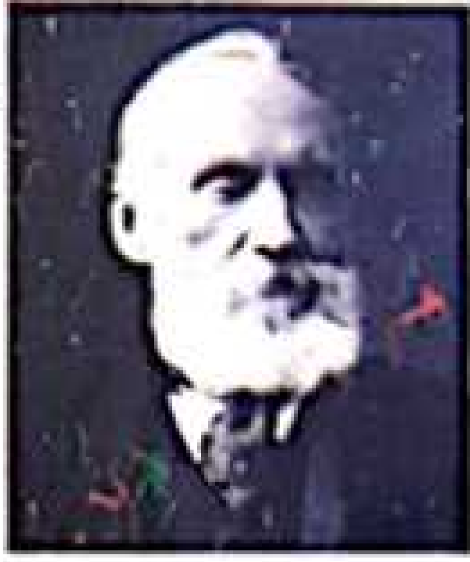
کاؤلن کو چینی مٹی بھی کہتے ہیں۔ ایلومینیم سلیکیٹ نامی یہ سفید معدن برتن سازی، پلاسٹک، کاغذ، رنگ اور روغن بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

سے نکالا جاتا ہے۔ اس کی خرد بینی قلمیں باہم مل کر جپسم کی قلموں سے ملتی جلتی ساختیں بناتی ہیں۔ قدرتی حالت میں کاؤلن سفید ہوتا ہے لیکن اسے سرخ، بھورا اور کالا رنگ دیا جا سکتا ہے۔ اس کی کثافتِ اضافی 0.6 ہوتی ہے۔

Kelvin کیلون

پیمائشوں کے بین الاقوامی نظام میں درجۂ حرارت کا کیلون پیمانہ مطلق صفر یعنی 273.15- ڈگری سینٹی گریڈ سے شروع ہوتا ہے۔ ایک کیلون ڈگری مقدار کے لحاظ سے ایک سینٹی گریڈ ڈگری کے عین برابر ہے۔ یہی وجہ ہے کہ صفر ڈگری سینٹی گریڈ یعنی جمتے پانی کا درجۂ حرارت 273.15 کیلون اور 100 ڈگری سینٹی گریڈ 373.15 کیلون کے برابر ہے۔ درجۂ حرارت کے پیائش کی یہ اکائی برطانوی ماہر طبیعیات لارڈ کیلون نے وضع کی۔

Kelvin, Lord لارڈ کیلون



1907ء - 1824ء

سکاٹ لینڈ کے ریاضی دان اور ماہر طبیعیات لارڈ کیلون نے طبیعیات کی کئی شاخوں میں اہم اضافے کیے۔ اسے انیسویں صدی کے اہم ترین طبیعیات دانوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ بجلی اور حرحرکیات کے ریاضیاتی تجزیے کے علاوہ اس نے اپنے زمانے میں طبیعیات پر ہونے والے کام کو موجودہ شکل میں منضبط کیا۔ اس کی بڑی وجہ شہرت مطلق درجۂ حرارت کا پیانہ ہے۔ حکومت نے اسے اس کی خدمات کے اعتراف میں لارڈ کا خطاب دیا۔ اس نے کامیاب ٹیلی گراف انجنیئر ہونے کے حوالے سے بھی دولت اور شہرت کمائی۔

Kepler, Johannes جوہانس کیپلر



1630ء - 1571ء

جرمن ماہر فلکیات جوہانس کیپلر نے 1594ء میں Tubingen university سے ایم اے کی ڈگری حاصل کی اور پھر آسٹریا میں ریاضی کی تدریس سے وابستہ ہوا۔ ٹائکو براہی کی زیرِ نگرانی کرۂ ہوائی کے انعطافی خصائص پر کام کرتے ہوئے اس نے آنکھ میں داخل ہونے کے بعد روشنی کے رویوں، عینک کے طرزِ کار اور

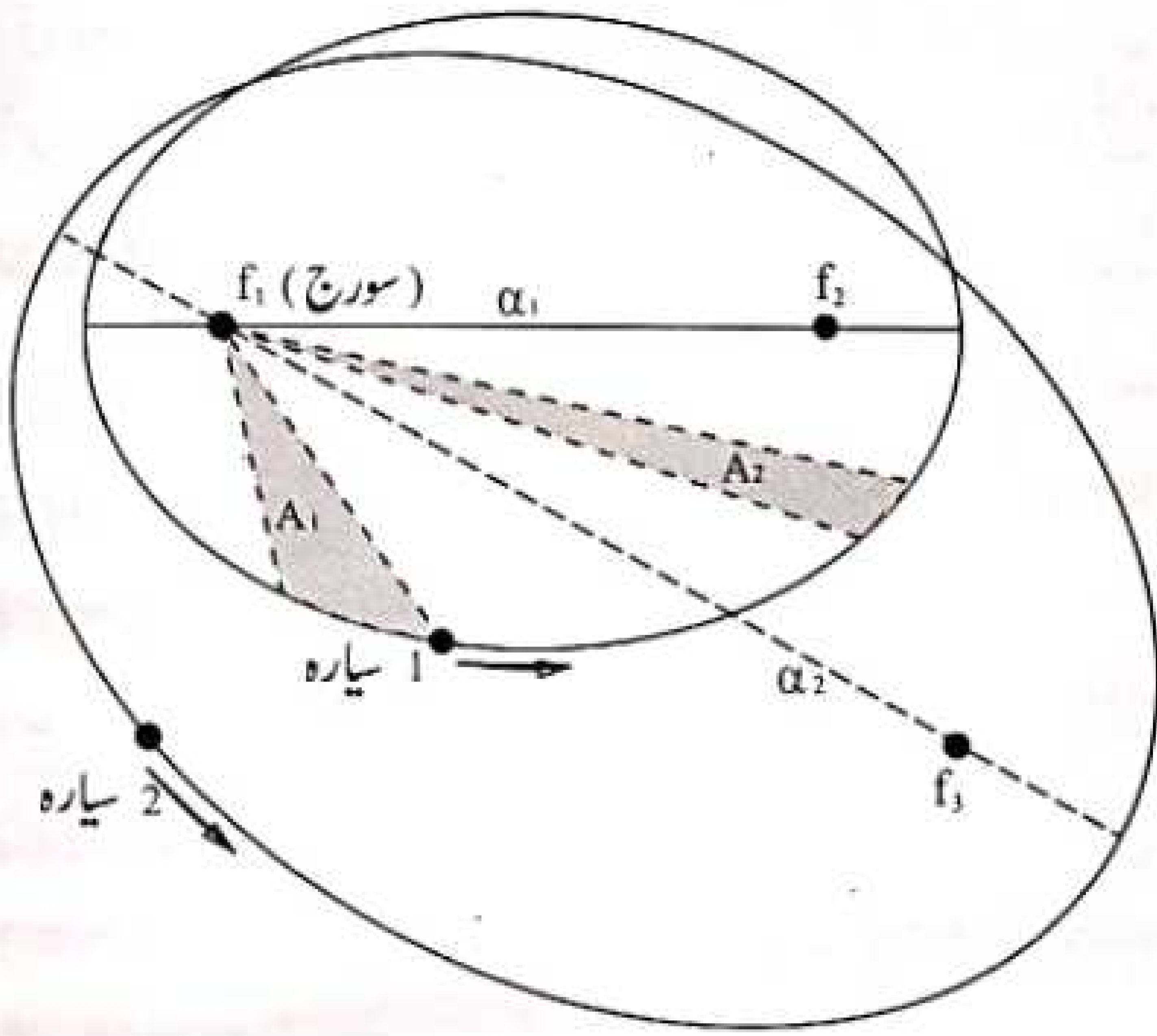
دوربین میں روشنی کے کردار پر فکر انگیز ضمنی نتائج اخذ کیے۔ 1609ء میں اس نے اپنا ایک مقالہ شائع کروایا کہ مریخ کا مدار دائروی نہیں بلکہ بیضوی ہے۔ اپنی اس دریافت کو بنیاد بنا کر اس نے سیاروی حرکات پر اپنے معروف تین قوانین اخذ کیے۔ اسی نے تعین کیا کہ بیضوی مداروں پر متحرک سیارے سورج کے نزدیک ہوتے ہیں تو ان کی رفتار بڑھ جاتی ہے۔ یہ امر اس کے دوسرے قانون کی ایک شکل ہے۔ 1619ء میں اس نے ثابت کیا کہ سیاروں کے مداروی دورانیے اور سورج سے ان کے فاصلے کے درمیان ایک سادہ ریاضیاتی تعلق موجود ہے۔ یہ امر کیپلر کا تیسرا قانون کہلاتا ہے۔ ٹائکو براہی کی وفات پر ہولی رومن شہنشاہ رڈولف ثانی نے اسے اپنا درباری ریاضی دان مقرر کیا۔

Kepler's Laws کیپلر کے قوانین

سترہویں صدی کے اوائل میں جرمن ماہر فلکیات کیپلر نے سیاروی حرکت کے تین قوانین دریافت کیے۔ ان میں سے پہلا قانون بیان کرتا ہے کہ سورج کے گرد سیارے بیضوی مدار میں گھومتے ہیں اور سورج اس بیضے کے دو مراکز (Foci) میں سے کسی ایک پر موجود ہوتا ہے۔ 1687ء میں آئزک نیوٹن نے دریافت کیا کہ اس طرح کے رستے پر گھومنے والے جسم پر لگنے والی قوت فاصلے کے مربعے کے ساتھ معکوس متناسب ہوتی ہے۔

کیپلر کے دوسرے قانون کے مطابق سیارے اور سورج کو ملانے والا فرضی خط سیاروی حرکت کے دوران جو رقبہ سمیٹتا ہے وہ وقت کے ساتھ متناسب ہوتا ہے۔ چنانچہ سورج کے ساتھ فاصلے کے کم ہونے پر سیارے کی رفتار بڑھ جانی چاہیے اور دور ہونے پر یہ رفتار کم ہو جانی چاہیے۔

کیپلر کے تیسرے قانون کے مطابق کسی سیارے کے گردشی دورانیے کے مربع اور اس کے اوسط نصف قطر کے مکعب کی



اس تصویر میں کیپلر کے تین قوانین کی وضاحت دو فرضی سیاروں کے مداروں کی مدد سے کی گئی ہے۔ (1) مدار بیضوی شکل کے ہیں جن میں سے ایک کے نقاطِ ماسکہ f_1 اور f_2 ہیں اور دوسرے کے f_1 اور f_3 ہیں۔ دونوں صورتوں میں سورج نقطۂ ماسکہ f_1 پر واقع ہے۔ (2) دونوں سایہ دار قطعات A_1 اور A_2 کا سطحی رقبہ برابر ہے اور سیارہ 1 کو A_1 کے حصے کا فاصلہ طے کرنے کیلئے اتنا ہی وقت لگتا ہے جتنا A_2 کے حصے کا فاصلہ طے کرنے کیلئے لگتا ہے۔ (3) دونوں سیاروں کا اپنے اپنے مداروں میں مکمل چکر لگانے کے عرصوں کی نسبت $\alpha_2^{3/2} : \alpha_1^{3/2}$ ہے۔

نسبت مستقل رہتی ہے۔ پہلی بار گیلیلو نے دریافت کیا کہ مشتری کے چاروں چاند اس تیسرے قانون کی پابندی کرتے ہیں۔ کیپلر کے تیسرے قانون میں بیان ہونے والے تعلقات سیاروی نظام کے بیان میں بڑے مفید رہتے ہیں۔

Keratin کیراٹن

کیراٹن ایک ریشہ دار پروٹینی مالیکیول ہے جو کئی طرح کی جاندار بافتوں کی ساخت میں شامل ہے۔ یہ زیادہ تر جانوروں کے بال، اون، ناخن، سینگ، کھر اور سیپہ وغیرہ کی کاٹنا نما ساختوں میں شامل ہوتا ہے۔ اس میں زیادہ تر سلفر بردار امائنو ایسڈ بالخصوص سسٹین (Cystine) ملتے ہیں۔ کیراٹن بالعموم باہمی ارتباط سے میٹرکس بناتے ہیں جس میں دیگر مادوں کی بھرائی سے بافت کے

Kerr Effect کیر اثر

برقی میدان لگائے جانے پر کسی میٹریل کے انعطاف نما میں تبدیلی آنے کا عمل کیراثر کہلاتا ہے۔ جب کسی مادے کو برقی میدان میں رکھا جاتا ہے تو اس کے مالیکیول جزواً اپنی تشریق (Orientation) بدل دیتے ہیں۔ یوں یہ مادہ انعطافی حوالے سے دورخا (Anisotropic) ہو جاتا ہے یعنی یہ مختلف سمتوں میں مختلف انعطافی خصائص ظاہر کرنے لگتا ہے۔ یہ مظہر 1875ء میں جون کیر (John Kerr) نے دریافت کیا۔

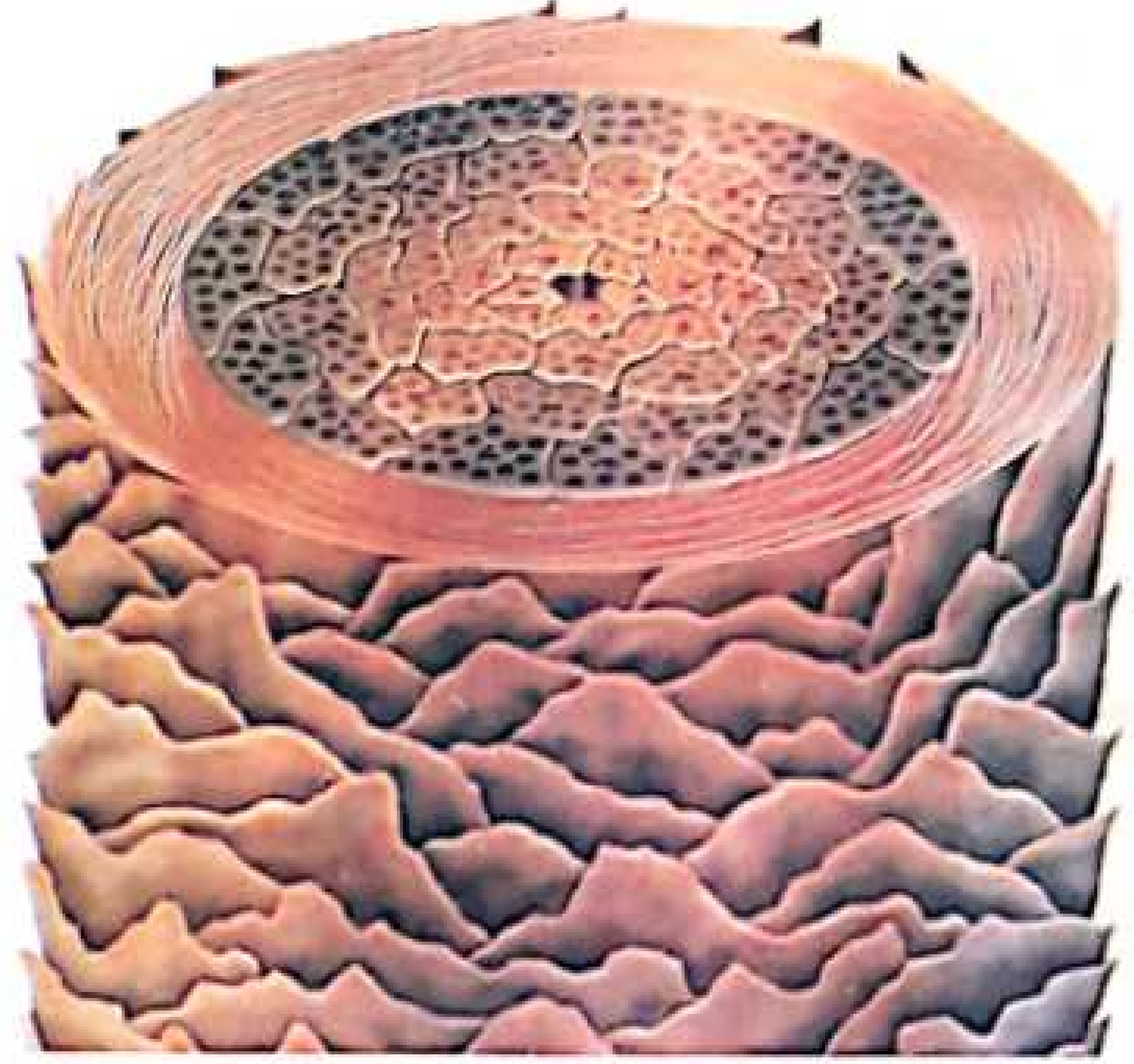
جب کسی مائع کو برقی میدان میں رکھا جاتا ہے تو اس کا بصری رویہ یک محوری قلم جیسا ہوتا ہے۔ یہ فرضی بصری محور برقی خطوطِ قوت کے متوازی تصور کیا جاتا ہے۔ یوں اس مائع کے بصری خواص اور بالخصوص انعطاف نما میں تبدیلی آجاتی ہے۔ کیراثر کا مشاہدہ کرنے کے لیے کسی شیشے کے برتن میں موجود مائع میں ڈوبی دو کپیسٹر پلیٹوں کے درمیان سے روشنی گزاری جاتی ہے۔ اس طرح کا بندوبست کیرسیل (Kerr cell) کہلاتا ہے۔ جب گزاری گئی روشنی برقی خطوطِ قوت کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتی ہے یعنی کپیسٹر پلیٹوں کے متوازی ہوتی ہے تو یہ خطی قطبیت (Linear polarity) کی حامل دو شعاعوں میں بٹ جاتی ہے۔

Kestrel کیسٹرل

(دیکھیے: Falcon)

Khair کھیر

کھیر درمیانی جسامت کا ایک پت جھاڑ درخت ہے۔ اس کا تعلق پودوں کے پھلویہ (Leguminoseae) خاندان سے ہے۔



بال کی ساخت میں چھلکوں سے گھرے حصے کا قابل ذکر حصہ کیراٹن پر مشتمل ہے

خصائص کا تعین ہوتا ہے۔ انسانی بال کا 14 فیصد سسٹین پر مشتمل ہے۔ کیراٹن کے مرغولہ نما مالیکیول ایک دوسرے کے گرد لپٹ کر دھاگہ نما ریشہ دار ساخت تشکیل دیتے ہیں جسے Intermediate filament کا نام دیا جاتا ہے۔ اس طرح کی دھاگہ نما ساخت کے درمیان بننے والا ڈائی سلفائڈ پل (Disulfide bridge) نامی بندھنی تعلق قالب سازی (Matrix formation) کو ممکن بناتا ہے۔

Kerosene Oil مٹی کا تیل

مٹی کا تیل ایک بے رنگ معدنی تیل ہے۔ ہائیڈروکاربنز پر مشتمل یہ ایندھنی آمیزہ خام تیل کی کسری کشید کے عمل میں 150 ڈگری سینٹی گریڈ اور 275 ڈگری سینٹی گریڈ کے درمیان الگ کیا جاتا ہے۔ مٹی کا تیل کوئلے، تیلیا چٹان (Oil shale) اور لکڑی سے بھی حاصل کیا گیا ہے۔ کبھی یہ لالٹینوں اور چولھوں میں بکثرت استعمال ہوتا تھا اور اسے اہم ترین ریفائنری پیداوار کی اہمیت حاصل تھی۔ اب اسے زیادہ تر کیڑے مار سپرے میں بطور واسطہ اور جیٹ انجن میں بطور ایندھن استعمال کیا جاتا ہے۔





نیم بارانی علاقوں کے درخت کھیرکا تنا گرہ دار،بڑھوتری آہستہ اور لکڑی سخت ہوتی ہے۔

اس کا سائنسی نام *Acacia catechu* ہے۔ یہ درخت جنوبی ایشیا میں آسام سے لے کر افغانستان تک تمام نیم بارانی علاقوں میں ملتا ہے۔ یہ درخت نہایت آہستگی سے بڑھتا ہے اور تقریباً پچاس سال میں اس کی بلندی دس میٹر اور تنے کا گھیر تیس سے چالیس سینٹی میٹر ہو جاتا ہے۔ یہ درخت شاذ و نادر ہی سیدھا اگتا ہے۔ اس کی کھردری بھوری چھال با قاعدہ ٹکڑیوں میں اترتی رہتی ہے۔ اس کے مرکب پتوں میں بیس تا ساٹھ پتیاں لگتی ہیں۔ یہ جون سے اکتوبر تک کے مہینوں میں پھل لاتا ہے۔ اس پر نہایت باریک پیلے پھول گچھوں کی صورت میں لگتے ہیں۔ اس کی لکڑی کولھو، ہل، چھری اور آلات کے دستے بنانے کے کام آتی ہے۔ اس میں سے نکلنے والی گوند کو کیکر کی گوند کا متبادل سمجھا جاتا ہے۔

Khayyam, Omar عمر خیام



1048ء - 1131ء

ایرانی شاعر، ریاضی دان، فلسفی اور ماہر فلکیات عمر بن ابراہیم خیام نیشاپوری کو اس کی رباعیات کی بدولت شہرت ملی۔ تاہم اس نے ریاضی اور فلکیات میں بہت اہم اضافے کیے۔ اس نے ہائپر بولا کو ایک دائرے کے ساتھ قطع کرتے ہوئے مکعب مساواتوں کے حل کا ہندسی طریقہ دیا۔ علاوہ ازیں اس نے دو رقمی پھیلاؤ (Binomial expansion) بھی دریافت کیا۔ اس کے ہاں دو رقمی کوایفیشیئٹ (Binomial coefficient) کی وہ مثلثی صورت بھی نظر آتی ہے جسے بعد ازاں پاسکل مثلث کا نام دیا گیا۔ اس نے تقویم میں کئی اصلاحات متعارف کروائیں۔ خیام نے اپنی کتاب ''شرح ما اشکلہ من مصادرات کتابِ اقلیدس'' میں متوازی خطوط کے مفروضے پر کام کیا۔ ممکن ہے کہ اسی کام نے یورپ کو غیر اقلیدسی جیومیٹری (Non-Euclidean geometry) کے لیے بنیاد فراہم کی ہو۔

Kidney گردہ

(دیکھیے: Excretory System)

Kiln بھٹی

کسی ساختہ شے یا مادے کو درجۂ حرارت کا منضبط ماحول

فراہم کرنے کے لیے بنائی گئی ساخت بھٹی کہلاتی ہے۔ حرارت بالعموم براہِ راست شعلے سے فراہم کی جاتی ہے۔ بعض بھٹیوں میں ایصالِ حرارت اور اشعاعِ حرارت کے ذریعے بھی حرارت کی فراہمی کا بندوبست ہوتا ہے۔ بھٹی کی دیواریں آتشیں اینٹوں سے بنائی جاتی ہیں۔ اس طرح کی بھٹی تقریباً ہمیشہ غیر دھاتی ساختہ مثلاً برتن یا سرامک جیسی دیگر چیزوں کو پکانے میں استعمال ہوتی ہے۔

Kinematics کائنی میٹکس

کائنی میٹکس میں اجسام کی کمیت یا حرکت کی ذمہ دار قوتوں کو زیرِ غور لائے بغیر ان کی حرکات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کے بالمقابل قوتوں اور ان کے تحت حرکت میں آنے والے تغیرات کا مطالعہ حرکیات (Dynamics) میں کیا جاتا ہے۔ کائنی میٹکس اور حرکیات دونوں میکانیات (Mechanics) کی شاخیں ہیں جو خود طبیعیات (Physics) کا ایک شعبہ ہے۔

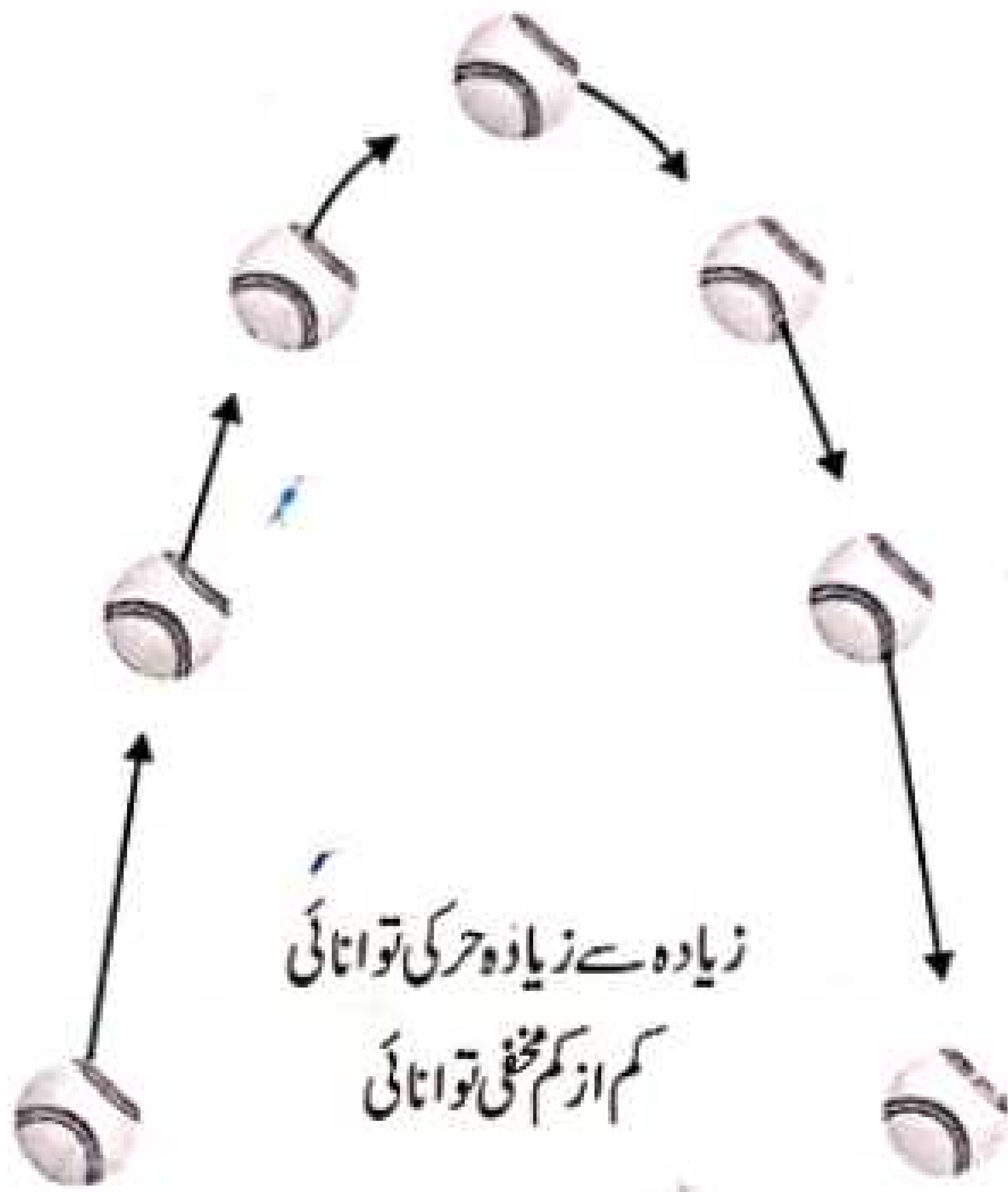
کائنی میٹکس میں جسم کی پوزیشن کے بیان کو بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ اس مقصد کے لیے موزوں محددات (Coordinates) چنے جاتے ہیں۔ پوزیشن کے محددات کے پہلے اور دوسرے ٹائم ماخوذات (Time derivatives) بالترتیب جسم کی ولاسٹی (Velocity) اور اسراع (Acceleration) بیان کرتے ہیں۔ اسی مطابقت میں اسراع کی Time integration سے ولاسٹی اور ولاسٹی کی Time integration سے پوزیشن حاصل ہوتی ہے۔

کائنی میٹکس میں زیرِ مطالعہ آنے والے سادہ ترین معاملات کا تعلق ذرات کی خطی حرکت سے ہے۔ کائنی میٹکس کی اس شاخ کو انتقالی کائنی میٹکس (Translational kinematics) کہا جاتا ہے۔ گھماؤ کا بیان قدرے پیچیدہ ہے اور اسے گھماؤ کی کائنی میٹکس (Rotational kinematics) کا نام دیا جاتا ہے۔

استوار اجسام کی کائنی میٹکس (Rigid-body kinematics) میں حقیقی اجسام کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے مطالعات میں گھماؤ اور خطِ مستقیم دونوں کا اطلاق بالعموم بیک وقت ہوتا ہے۔ سیالی بہاؤ کی حرکات کا معاملہ اور بھی پیچیدہ ہے اور انہیں بالعموم کائنی میٹکس میں نہیں رکھا جاتا۔

Kinetic Energy حرکی توانائی

کسی جسم میں اپنی حرکت کی وجہ سے پائی جانے والی کام کی اہلیت اس کی حرکی توانائی کہلاتی ہے۔ جسم کی یہ حرکت انتقالی، محور کے گرد گردشی، ارتعاشی، یا ان حرکات کا امتزاج ہوسکتی ہے۔ کسی جسم



ایک خاص رفتار کے ساتھ بلندی کی طرف پھینکے گئے جسم کی ولاسٹی اور ساتھ ہی ساتھ اس کی حرکی توانائی بتدریج کم اور مخفی توانائی زیادہ ہوتی چلی جاتی ہے۔ ایک خاص بلندی پر پہنچنے پر اس کی حرکت کا عمودی جزو صفر ہو جاتا ہے اس وقت تک اس کی تمام تر حرکی توانائی مخفی توانائی میں بدل جاتی ہے۔ بعدازاں یہ نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے اور اس کی مخفی توانائی بتدریج حرکی توانائی میں بدلنے لگتی ہے۔

کی کل حرکی توانائی ان میں سے ہر حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والی حرکی توانائیوں کے مجموعے کے برابر ہوگی۔ حرکی توانائی کا انحصار جسم کی کمیت (m) اور اس کی ولاسٹی (v) پر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر انتقالی حرکت میں موجود کسی جسم کی حرکی توانائی اس کی کمیت اور ولاسٹی کے مربعے کے حاصلِ ضرب کے نصف کے برابر ہوتی ہے۔ اسے علامتی زبان میں $K.E = \frac{1}{2} mv^2$ کی شکل میں لکھا جاتا ہے۔ اس مساوات میں K.E (Kinetic energy) حرکی توانائی ہے، m کمیت (Mass) اور ولاسٹی v کی علامتیں ہیں۔ یہ مساوات ان تمام اجسام کے لیے درست ہے جن کی رفتار روشنی کی رفتار کے مقابلے میں بہت کم ہوتی ہے۔

Kinetic Theory of Gases

گیسوں کا حرکی نظریہ

گیسوں کا حرکی نظریہ گیس کے ایک سادہ بیان پر مشتمل ہے۔ گیسوں کے کئی خواص اس نظریے سے اخذ کیے جاسکتے ہیں۔ اس نظریے کو جدید سائنس کے اہم ترین نظریات میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس نظریے کی ریاضیاتی تشکیل میں جیمز کلارک میکسویل (James Clerk Maxwell) اور بولٹز مان (Boltzmann) نے بنیادی کردار ادا کیا۔ گیسوں کے حرکی نظریے کے بنیادی مفروضات یہ ہیں:

- گیس ایک جیسے مالیکیولوں کی کثیر تعداد پر مشتمل ہوتی ہے۔
- یہ مالیکیول ہمہ وقت متحرک رہتے ہیں۔
- مالیکیولوں کا درمیانی فاصلہ ان کی جسامت کے مقابلے میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔
- اپنی حرکت کے دوران یہ مالیکیول باہم اور برتن کی دیواروں کے ساتھ مکمل لچک دار تصادم مسلسل کرتے رہتے ہیں۔
- مالیکیولوں کے درمیان ہونے والا حرکی توانائی کا تبادلہ اپنی ماہیت میں حرارتی انتقال ہے۔

مذکورہ بالا مفروضات ایک کامل مثالی گیس کو بیان کرتے ہیں، لیکن ایک حقیقی گیس کے لیے بھی مخصوص حدود میں درست ہیں۔ حرکی نظریے کو بیان کرتے ہوئے سائنس دان گیس کے دباؤ، حجم، درجۂ حرارت، لزوجت (Viscosity) اور حرارتی ایصال کو مالیکیولی حرکات کی اصطلاح میں بیان کرسکتے ہیں۔

King Vulture راجہ گدھ

(دیکھیے: vulture)

پاکستان میں پائے جانے والے کنگ فشر کی انواع



Blue kingfisher نیل کنٹھ
(Alcedo atthis)



Pied kingfisher چتکبرا کنگ فشر
(Ceryle rudis)



White-throated Kingfisher سفید گلا کنگ فشر
(Halcyon smyrnensis)

Kingfisher
کنگ فشر

کنگ فشر پرندوں کے تین خاندانوں Alcedinidae ، Halcyonidae اور Cerylidae پر مشتمل ہیں جن میں تقریباً 90 انواع پائی جاتی ہیں۔ ان میں سے کئی پرندوں کی خوراک مچھلی ہے۔ کنگ فشر دنیا بھر میں ملتے ہیں لیکن ان کی زیادہ تر انواع حاری علاقوں میں ملتی ہیں۔ یہ پرندے بالعموم تنہا نظر آتے ہیں۔ ان کے سر بڑے، چونچ لمبی اور باریک، پاؤں چھوٹے اور دم درمیانی جسامت کی ہوتی ہے۔ مختلف انواع کے کنگ فشر کی لمبائی 10 تا 45 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ ان میں زیادہ تر کے سر پر شوخ رنگ کے پروں کی کلغی ہوتی ہے۔ یہ بالعموم پانی کی سطح پر منڈلاتے ہوئے چھوٹی مچھلی کو پکڑنے کے لیے پانی میں غوطہ زن ہوتے ہیں۔ برصغیر میں اس کی ایک نوع نیل کنٹھ (Blue kingfisher) کے نام سے جانی جاتی ہے۔

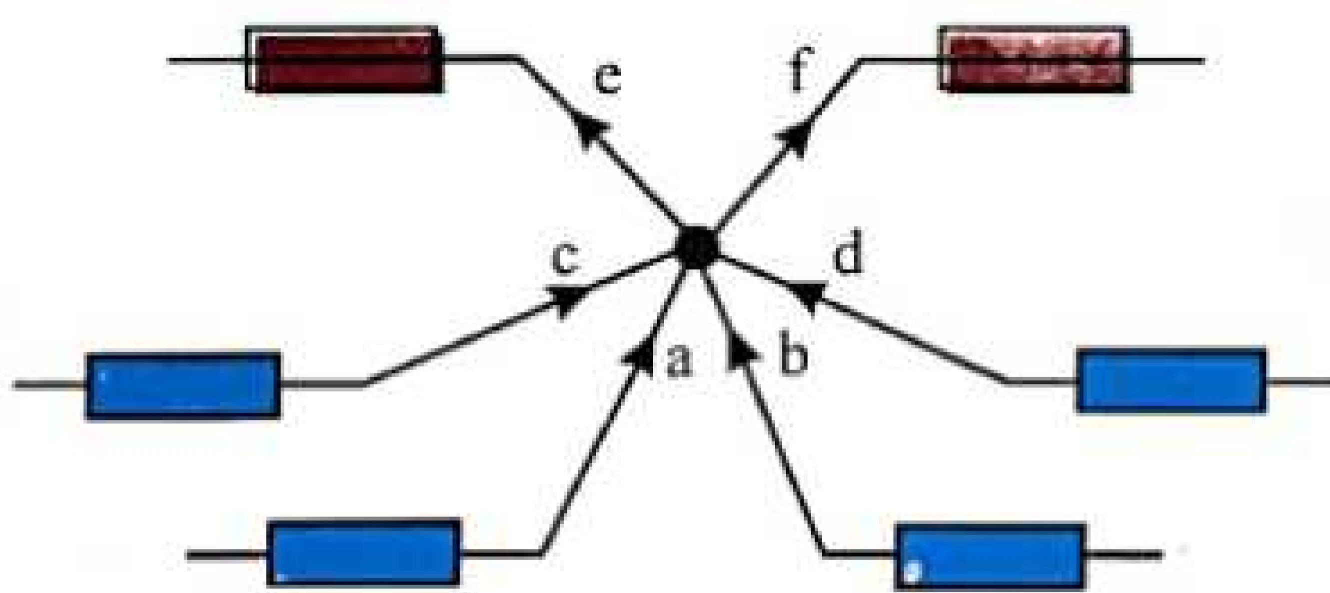
Kirchhoff, Gustav Robert
گستاف روبرٹ کرچوف

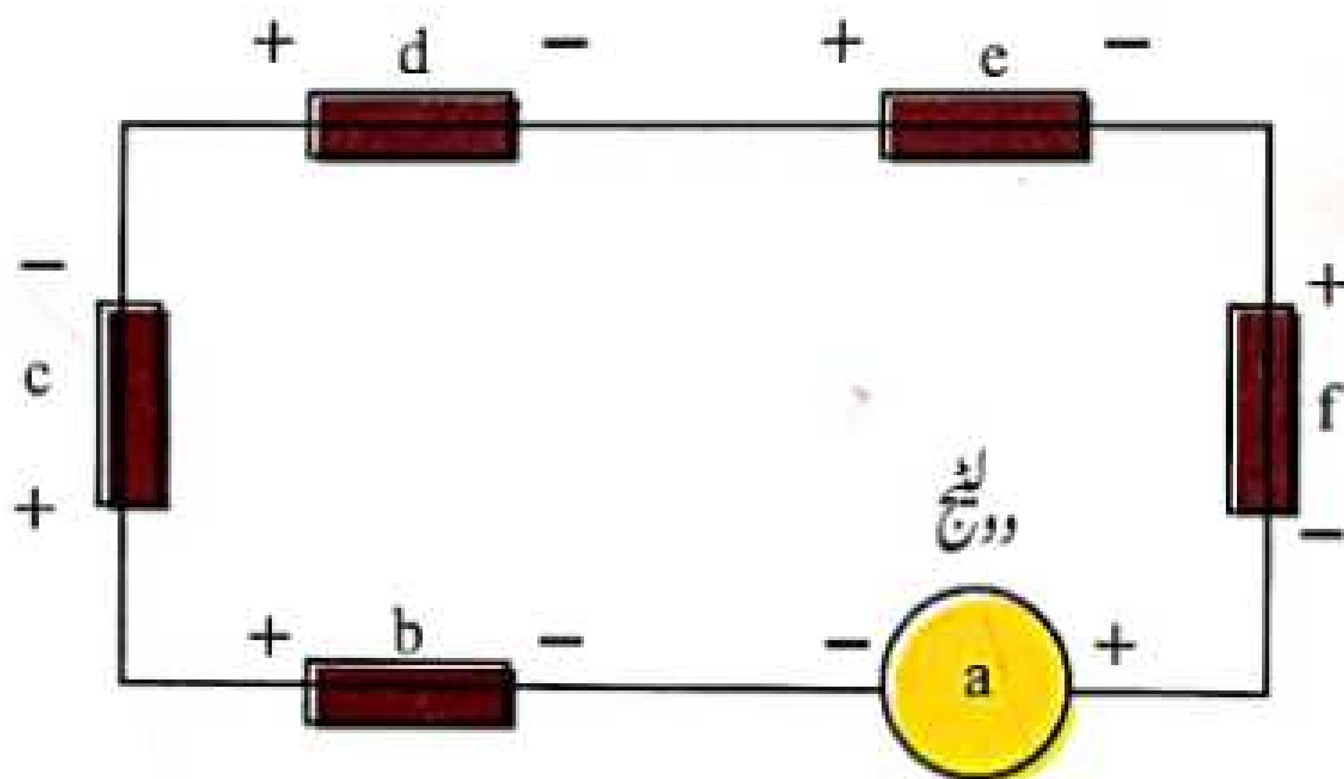

1824ء - 1887ء

جرمن طبیعیات دان گستاف روبرٹ کرچوف، برسلا، ہائیڈل برگ اور برلن یونیورسٹیوں میں پڑھاتا رہا۔ اس نے بنسن کے ساتھ مل کر طیف نمائی پر کام کرتے ہوئے سیزیم اور روبیڈیم نامی عناصر دریافت کیے۔ شمسی طیف میں موجود فران ہوفر (Fraunhofer) خطوط کی وضاحت بھی اس کا اہم کام ہے۔ بجلی پر اس کی تحقیقات کے نتائج کرچوف کے قوانین کے نام سے معروف ہیں۔ اس نے اشعاع کاری کی حرحرکیات پر بھی کام کیا۔

Kirchhoff's Laws
کرچوف کے قوانین

برقی سرکٹس میں چارج اور توانائی کی بقا سے متعلق دو قوانین کرچوف کے قوانین کہلاتے ہیں۔ یہ قوانین 1854ء میں جرمن ماہر طبیعیات گستاف کرچوف نے دریافت کیے۔ یہ قوانین برقی سرکٹس کے تجزیے میں استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں سے پہلا قانون جنکشن رول بھی کہلاتا ہے۔ اس کے مطابق سرکٹ میں موجود کسی جنکشن یا نوڈ (Node) پر اس میں داخل ہوتے کرنٹ کا مجموعہ نکلتے کرنٹ کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے۔ یہ قانون ایک طرح سے قانون بقائے توانائی کا بیان ہے۔ کرچوف کے دوسرے قانون کو حلقے کا قاعدہ (Loop rule) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ قانون بتاتا ہے کہ سرکٹ میں موجود کسی بھی بند حلقے کے گرد تمام اجزاء کے آر پار پوٹینشل کے فرق کا مجموعہ صفر ہوتا ہے۔ اس قانون کا





کرچوف کے پہلے قانون کے مطابق برقی رو a,b,c,d کا مجموعہ، خارج ہونے والی برقی رو e اور f کے مجموعے کے برابر ہونا چاہیے جبکہ دوسرے قانون کے مطابق کسی بند سرکٹ کے اجزاء (مزاحمتوں) کے آر پار پوٹینشل کا مجموعہ صفر ہونا چاہیے۔

ایک اور اندازِ بیان یہ ہے کہ جب کوئی چارج ایک ہی نقطے سے شروع ہو کر اسی رفتار پر اسی نقطے پر ختم ہو جاتا ہے تو اس کی حاصل کردہ توانائی اس کی کھو جانے والی توانائی کے برابر ہوتی ہے۔ اس اعتبار سے کرچوف کا یہ قانون برقی سرکٹس کے لیے قانون بقائے توانائی کی ایک خاص شکل ہے۔

Kiwi کیوی

کیوی نیوزی لینڈ کا مقامی ایک چھوٹا سا شب خیز (Nocturnal) پرندہ ہے۔ اس کا تعلق پرندوں کے اے ٹیری جیڈی (Apterygidae) خاندان کی جینس *Apteryx* سے ہے۔ گھریلو مرغی کی جسامت کا یہ پرندہ اڑنے کی صلاحیت سے محروم ہے۔ یہ نیوزی لینڈ کا قومی نشان بھی ہے۔ اس کی انواع میں سب سے بڑی نوع (*Apteryx haastii*) کی لمبائی 45 سینٹی میٹر اور وزن کم و بیش ساڑھے تین کلوگرام ہو جاتا ہے۔ یہ نیوزی لینڈ کے علاقے نیلسن میں ملتا ہے۔ ایک اندازے کے مطابق تقریباً بیس ہزار کی تعداد میں یہ پرندے باقی ہیں۔ عام ترین کیوی *Apteryx mantelli* ہے۔ اس کی مادہ کی اونچائی 40 سینٹی میٹر اور وزن

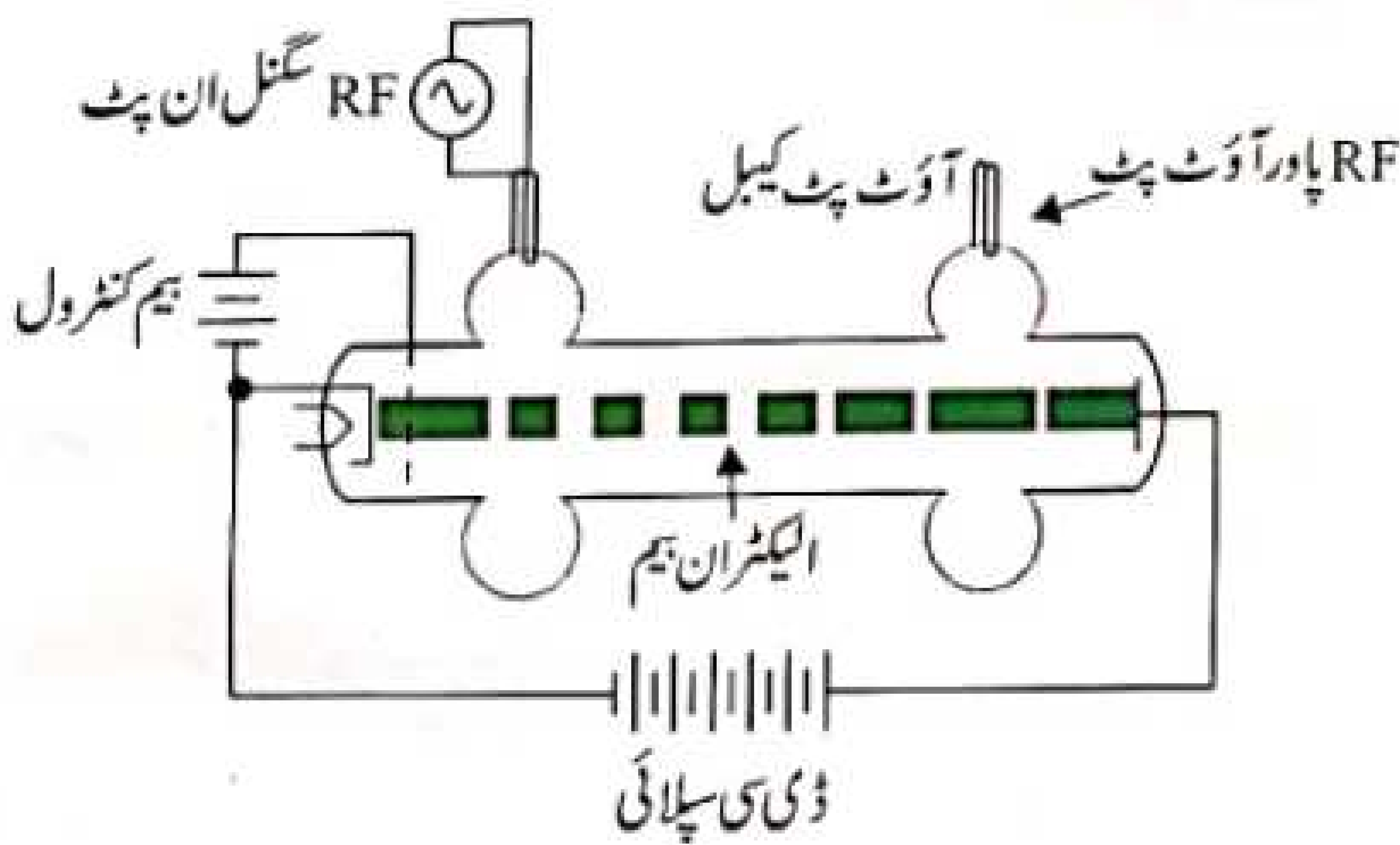


دھبے دار کیوی (*Apteryx haastii*) اُڑنے کی صلاحیت سے محروم پرندہ ہے۔ یہ نیوزی لینڈ کا قومی نشان ہے۔

ڈھائی کلوگرام ہو جاتا ہے۔ ان شب خیز پرندوں کی قوتِ شامہ غیرمعمولی حد تک تیز ہے۔ یہ واحد نتھنے دار پرندہ ہے۔ اس کی خوراک چھوٹے غیر فقاریہ جانور اور مختلف درختوں کے بیج ہیں۔ چونچ کے اگلے حصے میں موجود نتھنے کی وجہ سے یہ زمین میں دبے کیڑے مکوڑوں کا سراغ بھی لگا لیتے ہیں۔

Klystron کلیسٹران

کلیسٹران ایک خلا بردار الیکٹران گن ہے۔ اس میں الیکٹرانز کی ابتدائی ولاسٹی کی موڈیولیشن کے ذریعے الیکٹرانی کرنوں کی کثافت میں موڈیولیشن حاصل کی جاتی ہے۔ مائیکروویو ریجن میں کلیسٹرون کو بطور ایمپلی فائر یا بطور آسی لیٹر (Oscillator) استعمال کیا جاتا ہے۔ بطور ایمپلی فائر استعمال کرنے کے لیے کلیسٹرون کو مائیکروویو توانائی مہیا کی جاتی ہے جو اس میں سے نکلنے والی کرنوں پر پڑتی ہے تو نتیجتاً الیکٹرانز میں رفتار کے اعتبار سے مختلف گروپ پیدا کرتی ہیں۔ تیز رفتار الیکٹران سست رفتار الیکٹرانز سے آگے نکل



یہ کلیسٹران ٹیوب ایک خلا بردار الیکٹرانی ٹیوب ہے جسے الٹرا ہائی فریکوئنسی (UHF) کے لیے بطور ایمپلی فائر یا آسی لیٹر استعمال کیا جاتاہے۔ اس کی مدد سے مائیکرو ویو سگنل بھی پیدا کیے جاتے ہیں۔ بنیادی طور پر یہ ٹیوب ایک الیکٹران گن ہے جس میں الیکٹرانز کی شدت اور رفتار کو انپٹ سگنل کے ذریعے اور اس کے مطابق بدل کر مخصوص فریکوئنسی کی برقی مقناطیسی شعاعیں پیدا کی جاتی ہیں۔

کرا لگ بنڈل بنا لیتے ہیں۔ اس طریقے سے شروع میں نکلنے والی یکساں کثافت کی حامل کرن کو متبادل کرنٹ کی متماثل کرن میں بدل دیا جاتا ہے۔ یہ کرن بعد ازاں زیادہ توانائی کی حامل مائیکرو ویو پیدا کرنے میں استعمال ہوتی ہے۔ بطور آ سی لیٹر استعمال کرنے کے لیے اس میں سے نکلنے والی آؤٹ پٹ کو بطور اِن پٹ ٹیوب میں دوبارہ متعارف کروایا جاتا ہے۔ کلیسٹران بالعموم زیادہ توانائی کے حامل فریکوئنسی کے منبع کے طور پر ذراتی اسراع گر اور مصنوعی سیاروں کے زمینی مراکز میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ آلہ 1937ء میں سٹین فورڈ یونیورسٹی میں وضع ہوا اور اسے پہلے پہل دوسری جنگِ عظیم کے دوران راڈار میں استعمال کیا گیا۔

Koala کوالا

کوالا آسٹریلیا کا مقامی ایک تھیلی دار (Marsupial) جانور ہے۔ اس کا تعلق جانوروں کے فاسکولیرکیٹڈی (Phascolarctidae) خاندان سے ہے۔ اس کا سائنسی نام *Phascolarctos cinereus* ہے۔ اگرچہ یہ کسی حد تک ریچھ سے مشابہہ ہے لیکن دونوں کے درمیان کوئی حقیقی تعلق موجود نہیں۔ اس کا گھنے بالوں والے فر سے ڈھکا جسم 7 تا 75 سینٹی میٹر لمبا ہوتا ہے۔ اس کی کالی ناک مڑی ہوئی اور بڑے بڑے کان فر سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ اس کے ہر پاؤں میں تیز ناخنوں والی پانچ انگلیاں ہوتی ہیں اور یوں کوالا درختوں پر بآسانی چڑھ جاتا ہے۔ یہ شب خیز جانور بڑا آہستہ خرام ہے۔ ممالیوں (Mammals) کے اعتبار سے دیکھا جائے تو اس کی خوراک بڑی منفرد ہے۔ یہ سفیدے کی بعض مخصوص انواع کی نوعمر پتیاں کھاتا ہے۔ پیدائش کے وقت، اس کی لمبائی 1.19 سینٹی میٹر ہوتی ہے اور یہ چھ ماہ تک ماں کی تھیلی میں اس کے دودھ پر پلتا ہے۔ سال بھر تک یہ زیادہ تر ماں کے آس پاس رہتا ہے اور خطرہ محسوس ہوتے ہی اس کے بازوؤں یا تھیلی میں جا



کوالا (*Phascolarctos cinereus*) سفیدے کی بعض مخصوص انواع کی نو عمر پتیاں کھاتا ہے۔

چھپتا ہے۔ کسی قدرتی دفاعی اوزار سے محروم اس جانور کو گوشت اور فر کے لیے بڑی بے دردی سے ہلاک کیا گیا۔ سفیدے کے جنگل کٹنے اور ان میں پھیلنے والی بیماریوں کے سبب بھی اس کی نسل بڑی تیزی سے کم ہوئی۔ اسے تحفظ دینے کے لیے اب خصوصی قانون سازی کی گئی ہے۔

Koch, Robert رابرٹ کوخ



1843ء-1910ء

اس جرمن بیکٹیریالوجسٹ نے بیکٹیریائی مطالعے کو باقاعدہ فن کا درجہ دیا۔ اس نے بیکٹیریا کو رنگنے اور کلچر کرنے کے کئی طریقے وضع کیے جو آج بھی عام استعمال ہوتے ہیں۔ اس نے تپ دق، اینتھراکس اور ہیضہ سمیت کئی وبائی امراض کے ذمہ دار بیکٹیریا دریافت کیے۔ چھوت کی بیماریوں کے مطالعات کی غرض سے کوخ نے برطانوی اور جرمن

حکومت کے ایما پر جنوبی افریقہ، انڈیا، مصر اور کئی دیگر ممالک کے دورے کیے۔ تپ دق کے ایک تشخیصی ٹیسٹ کی ایجاد پر اسے 1905ء کا نوبل انعام برائے طب وفعلیات دیا گیا۔

Koel کوئل

کوئل، ککو (Cuckoo) پرندوں کے کیوکیولیڈی (Cuculidae) خاندان کی جینس *Eudynamys* سے تعلق رکھتے ہیں۔ یہ ایشیا، آسٹریلیا اور بحرالکاہل (Pacific) کے مقامی ہیں۔ پاکستان میں پائی جانے والی نوع کا سائنسی نام *Eudynamys scolopaceus* ہے۔ یہ پرندے دوشکلی (Dimorphic) ہیں۔ نر کی رنگت گہری چمکدار سیاہ جبکہ مادہ قدرے بھوری ہوتی ہے۔ بنیادی طور پر میوہ خور (Frugivorous) ہیں لیکن حشرات بھی کھاتے ہوئے دیکھے گئے ہیں۔ اِن کے جھول (Brood) طفیلی (Parasites) ہوتے ہیں یعنی یہ اپنے انڈے کسی دوسرے پرندے کے گھونسلے میں دیتے ہیں۔ کوئل 40 سے 44 سینٹی میٹر لمبے اور 229 گرام وزنی پرندے ہیں۔ پاکستان میں موسمِ گرما کے آغاز میں پنجاب کے میدانوں میں نسل کشی کے لیے آتے ہیں پھر بھارت کے جنوب مشرقی علاقے میں موسمِ سرما گزارنے کے لیے ہجرت کر جاتے ہیں۔

Koklass کوکلاس

کوکلاس ایک فیزنٹ (Pheasant) ہے جو پرندوں کے فیزی اینیڈی (Phasianidae) خاندان کی جینس *Pucrasia* سے تعلق رکھتا ہے۔ کوکلاس برصغیر میں پایا جانے والا ایک درمیانے قد کا پرندہ ہے۔ اس کا سائنسی نام *Pucrasia macrolopha* ہے۔ نر کی لمبائی 58 سے 64 سینٹی میٹر تک ہو جاتی ہے۔ یہ زیادہ تر پہاڑی خطوں کے صنوبری جنگلات میں ملتا ہے۔ یہ تمام طرح کے دانے، بیج، پھل اور کونپلیں کھاتا ہے لیکن بوقتِ ضرورت حشرات



ایشیائی کوئل (i) نر



(ii) مادہ



کوکلاس *(Pucrasia macrolopha)* پاکستان میں وادئ چترال، سوات، ضلع ہزارہ اور کشمیر میں پایا جاتا ہے اور جوڑے بنا کر رہتا ہے۔

اور کیڑے مکوڑے بھی کھا جاتا ہے۔ یہ گرمیوں کا زمانہ بلند پہاڑوں پر گزارتا ہے اور سردیوں میں نسبتاً نیچے والے علاقوں میں اتر آتا ہے۔ نر اور مادہ افزائشِ نسل کے کئی موسم اکٹھے گزارتے ہیں۔ انڈے بالعموم اونچے درختوں پر واقع گھونسلوں میں دیے جاتے ہیں جنہیں دونوں مل کر سیتے ہیں۔

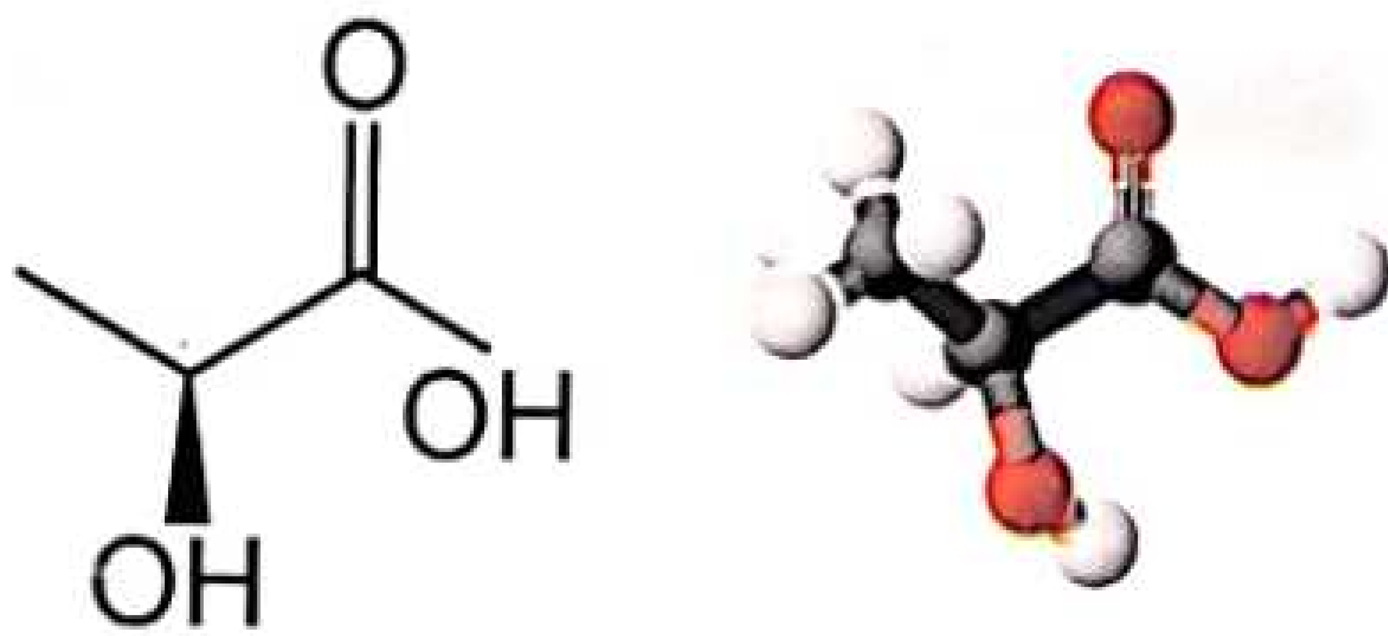
Krypton کرپٹان

کرپٹان ایک کیمیائی گیسی عنصر ہے۔ اس کی علامت Kr، اوراٹیمی نمبر 36، اٹیمی وزن 83.80، نقطۂ پگھلاؤ 157.36- ڈگری سینٹی گریڈ اور نقطۂ جوش 153.22- ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ 1898ء میں برطانوی سائنس دان ولیم ریمزے نے کرپٹان گیس مائع ہوا کی کسری تبخیر سے حاصل کی۔ اس بے رنگ، بے بو اور بے ذائقہ گیس کی کثافت 3.73 گرام فی لیٹر ہے۔ یہ گیس بالعموم غیر عامل رہتی ہے اور اس اعتبار سے نایاب ہے کہ ہوا کے دس لاکھ حصوں میں اس کا صرف ایک حصہ ہوتا ہے۔ تجارتی پیمانے پر اسے ہوا کی کسری کشید سے حاصل کیا جاتا ہے۔ نیوکلیائی ری ایکٹر میں ہونے والے فشن میں کرپٹان پیدا ہوتی ہے۔ فطرت میں پائی جانے والی کرپٹان چھ مستحکم آئسوٹوپس کا آمیزہ ہے۔ اگرچہ یہ گیس غیر عامل ہے لیکن فلورین کے ساتھ مل کر کئی مرکبات بنا سکتی ہے۔ اس کا سپیکٹرم سبز اور نارنجی خطوط کا ایک مخصوص نمونہ ہے۔ میٹر کی 1960ء کی تعریف کے مطابق میٹر کرپٹان کے طیف میں موجود نارنجی سرخ روشنی کے طول موج کے عین 1650763.73 گنا کے برابر ہے۔ کرپٹان گیس زیادہ تر فلوریسنٹ لیمپوں میں آرگان کے ساتھ ملا کر بھری جاتی ہے۔



Lactic Acid لیکٹک ایسڈ

لیکٹک ایسڈ ایک بے رنگ نامیاتی مائع تیزاب ہے۔ یہ پانی اور ایتھینول میں مل جاتا ہے لیکن حل نہیں ہوتا۔ یہ لیکٹوز (Lactose) کی تخمیری پیداوار ہے۔ یہ دہی، پھٹے دودھ، اور پنیر میں موجود ہوتا ہے۔ جسمانی مشقت کے دوران جب آکسیجن کی ترسیل طلب کا ساتھ نہیں دے پاتی تو گلائکوجن کی آکسیجن کے بغیر تکسید سے لیکٹک ایسڈ پیدا ہوتا ہے۔ اس کا ایک نمک کیلشیم لیکٹیٹ کیلشیم کے غذائی ذریعے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ صنعت میں یہ چمڑا کمانے، کپڑا رنگنے اور پلاسٹک سازی کے علاوہ مخلل اور روشنائی بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ اگرچہ اسے کیمیائی تالیف کے عمل



ہائیڈروجن آکسیجن کاربن

لیکٹک ایسڈ کا سہ جہتی ماڈل۔ اس کا فقط ایک آئسومر لیوو (Levo) ہی حیاتی تعاملات میں حصہ لیتا ہے۔

سے بھی بنایا جاسکتا ہے لیکن گلوکوز اور ایسے دیگر مادوں کی تخمیر سے بننے والا لیکٹک ایسڈ سستا پڑتا ہے۔ لیکٹک ایسڈ کے دو آئسو مر ڈیکسٹرو (Dextro) اور لیوو (Levo) ہیں۔ ان میں سے صرف موخرالذکر ہی جانوروں کے میٹابولزم میں حصہ لیتا ہے۔ صنعتی پیمانے پر استعمال ہونے والا لیکٹک ایسڈ ان دو آئسومرز کا آمیزہ ہے۔

Lady's Finger بھنڈی

اس پھول دار پودے کا تعلق خُبازیہ (Malvaceae) خاندان کی جینس *Abelmoschus* سے ہے۔ اس کا سائنسی نام *Abelmoschus esculentus* ہے۔ یہ پودا ایتھوپیا کا مقامی ہے جسے عربوں نے پوری دنیا میں پھیلا دیا۔ یہ سالانہ پودا اڑھائی میٹر تک اونچا ہو جاتا ہے۔ اس کے 10 تا 20 سینٹی میٹر لمبے پتے 5 تا 7 گوشوں (Lobes) کی شکل میں ہوتے ہیں۔ اس پر 5 پتی سفید یا پیلے پھول لگتے ہیں جن کا قطر 4 تا 8 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔ اس کا پھل یعنی بھنڈی برصغیر میں کھانوں میں استعمال ہوتا ہے۔ بھنڈی کے بیجوں کا تیل پکانے میں استعمال ہوسکتا ہے۔



بھنڈی کی بیل کے پھول اور پھل

Lagrange, Joseph Louis جوزف لوئی لیگرینج

اطالوی ریاضی دان لیگرینج نے ابتدا ہی میں ریاضی اور فلکیات پر اپنی دسترس ثابت کر دی تھی۔ اس نے آواز اور تاروں کے ارتعاش پر تحقیقی کام سے اپنی طویل پیشہ ورانہ زندگی کا آغاز کیا۔ اس نے ریاضیاتی تجزیے اور نظریۂ اعداد سے لے کر کلاسیکل اور فلکی میکانیات میں قابلِ ذکر اضافے کیے۔ موجوں کی اشاعت اور قوسوں کی Maxima and minima پر اس کے تحقیقی کام نے اسے انیسویں صدی کے اہم ریاضی دانوں میں شامل کر دیا۔ تیس برس کی عمر سے پہلے وہ متغیرات کے کیلکولس (Calculus of variations) کے حوالے سے بنیادی کام کر چکا تھا۔ 1766ء میں اسے برلن کی سائنس اکیڈمی میں ریاضی کا ڈائریکٹر مقرر کیا گیا۔ یہیں اس نے اپنی اساطیری شہرت کی حامل کتاب (Analytical Mechanics) لکھی اور شائع کروائی۔ اس کام کو لیگرینج کے بعد کے سارے کام کا دیباچہ کہا جا سکتا ہے۔ اپنی اس حیثیت میں لیگرینج نے مختلف ریاضیاتی موضوعات پر مستقل اہمیت کے حامل مونوگراف اور رسائل و جرائد چھپوائے۔ بعد ازاں وہ فرانس کے معروف ادارے Ecole Polytechnique سے وابستہ ہوا۔ اپنی زندگی کے اس عہد میں لیگرینج نے تفرقی مساوات کے اطلاقات کو نئی جہات دیں۔ نظریۂ امکان پر کیلکولس کے اطلاق کے حوالے سے اس کی تحقیق اسی دور کی یادگار ہے۔ فلکیات میں لیگرینج نے سیاروی حرکات کے ریاضیاتی مطالعات میں اہم اضافے کیے۔ اسے اٹھارہویں صدی کے عظیم ترین ریاضی دانوں میں شمار کیا جاتا ہے۔



1736ء-1813ء

Lagrangian Mechanics لیگرینجی میکانیات

لیگرینجی میکانیات کو کلاسیکی میکانیات کی تشکیلِ نو قرار دیا

جاسکتا ہے۔ اسے 1788ء میں جوزف لوئیس لیگرینج (Joseph Louis Lagrange) نے متعارف کروایا۔ لیگرینجی میکانیات میں کسی شے کی حرکت کا رستہ (Trajectory) دریافت کرنے کے لیے کم از کم ایکشن (Action) کا حامل خطِ حرکت اخذ کیا جاتا ہے۔ Action ایک قدر ہے جو وقت پر لیگرینجین کا انٹیگرل ہے۔ جبکہ لیگرینجین کلاسیکی میکانیات میں حرکی اور مخفی توانائی کے فرق کی اصطلاح میں بیان ہوتا ہے۔

لیگرینجی مساوات میں کئی طرح کے طبیعیاتی مسائل سادہ بنا دیے گئے۔ مثال کے طور پر اگر ہمیں عمودی پلین بناتے کسی چھلے میں پروئے منکے کی حرکت کا حساب لگانا ہو تو نیوٹنی طرزکار کے مطابق اس منکے پر چھلے کی طرف سے لگتی قوتوں کو بیان کرنے والی پیچیدہ مساواتوں سے کام لینا ہوگا۔ جبکہ لیگرینجی میکانیات میں یہ مسئلہ نسبتاً سادہ ہے۔ چھلے پر منکے کی ممکنہ حرکات کو زیرِ غور لاتے ہوئے ریاضیاتی طور پر دیکھا جاتا ہے کہ ان میں سے کون سی کم از کم ایکشن پر منتج ہوگی۔ چونکہ منکے پر چھلے کے اثر کو براہِ راست زیرِ حساب نہیں لایا جاتا اس لیے نسبتاً کم مساواتوں کی ضرورت پڑتی ہے اور چونکہ اس پورے عمل میں ویکٹر مقداروں سے واسطہ نہیں پڑتا اس لیے مسئلہ اور بھی سادہ ہو جاتا ہے۔

جھیل Lake

خشکی میں گھرے ایک نسبتاً گہرے علاقے میں کھڑے پانی کے لیے جھیل کا لفظ استعمال ہوتا ہے۔ جھیلوں کا مطالعہ لمنالوجی (Limnology) کہلاتا ہے۔ خشکی پر بارشوں اور دیگر ترسیبی عملوں سے گرنے والے پانی کا کل 40 فیصد جھیلوں میں اکٹھا ہوتا ہے اس اعتبار سے جھیلوں کا مطالعہ بڑا اہم ہے۔ جھیلوں میں موجود پانی کو پینے، بجلی پیدا کرنے اور آبپاشی میں استعمال کیا جاتا ہے۔



پاکستان کی معروف جھیل سیف الملوک۔

جھیلوں کا زیادہ تر پانی اردگرد ہونے والے ترسیبی عمل سے اکٹھا ہوتا ہے۔ ان کی تہہ میں موجود چشمے بھی اسے پانی مہیا کرتے ہیں۔ ان کے گرد نباتات و حیوانات کی مخصوص انواع پائی جاتی ہیں جن کا انحصار بھی گرد و پیش کی چٹانی ساخت کے ساتھ ساتھ جھیل کی شکل اور جسامت پر بھی ہے۔ جھیل کے اندر موجود نباتات و حیوانات بالعموم تین خطوں میں تقسیم کیے جاتے ہیں۔ اس اعتبار سے ساحل کے ساتھ لگتا پایاب علاقہ (Littoral zone) کہلاتا ہے۔ دوسرا پودوں









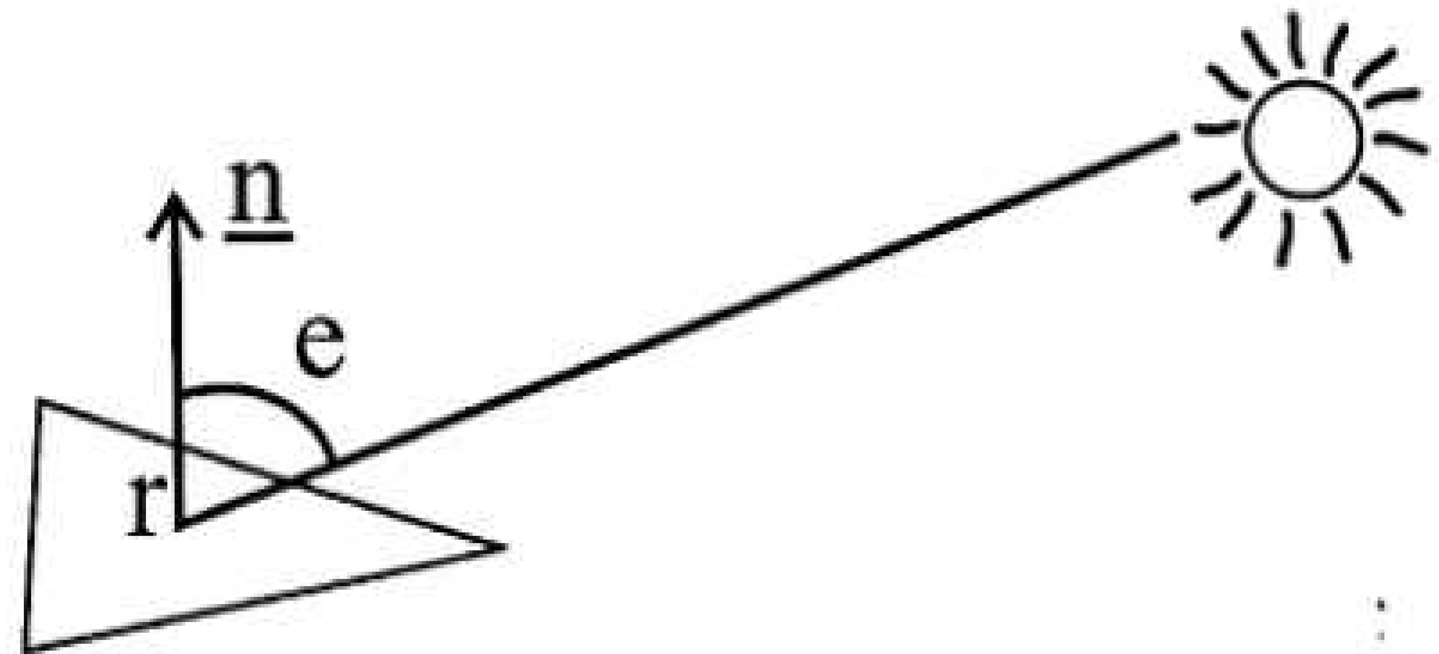
جھیلوں کا شمار اہم ارضی خدوخال اور حسین ترین قدرتی نظاروں میں ہوتا ہے۔ (1) سائبیریا کی جھیل Teletskoye (2) نیدر لینڈ کی ایک مصنوعی جھیل Keukenhof (3) نیوزی لینڈ کی ایک جھیل Mapourika (4) ایریزونا کی کئی مصنوعی جھیلوں میں سے ایک پر غروب آفتاب کا منظر۔

سے دور لیکن روشنی کے لیے قابلِ رسائی Limnetic حد تک گہرا خطہ ہے اور یہ Lentic کہلاتا ہے۔ جھیل کا تیسرا خطہ گہرا اور کناروں سے دور ہوتا ہے۔ اس خطے کے پانی میں آکسیجن اور روشنی دونوں کی کمی ہوتی ہے۔ اس حصے کو Benthic zone بھی کہتے ہیں۔

جھیلیں زیادہ تر بلند ارض بلد اور پہاڑی خطوں میں ملتی ہیں۔ دنیا بھر کی جھیلوں کا 50 فیصد کینیڈا میں ہے۔ جھیلیں عموماً تازہ پانی کی حامل ہوتی ہیں لیکن گرم خطوں میں بہت زیادہ شرحِ تبخیر کی وجہ سے ان میں نمکیات کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے اور پانی کڑوا ہو جاتا ہے۔ بحیرۂ کیسپین اور بحیرۂ مردار شور پانی کی سب سے بڑی جھیلوں میں شمار ہوتی ہیں۔ بحیرۂ کیسپین دنیا کی سب سے بڑی جھیل ہے اور اس کا رقبہ 3,72,960 مربع کلومیٹر ہے۔ تازہ پانی کی سب سے بڑی جھیل لیک سپیریئر امریکہ میں ہے۔ اس کا رقبہ 82,414 مربع کلومیٹر ہے۔ زیادہ تر جھیلیں گلیشیائی عمل سے وجود میں آئیں۔

Lambert's Law لیمبرٹ کا قانون

لیمبرٹ کا قانون بتاتا ہے کہ کسی سطح پر پڑنے والی شعاع کی وجہ سے اس سطح کی تابانی شعاعِ واقع (Incident ray) اور نقطۂ وقوع پر موجود عمود کے درمیان بننے والے زاویے کے کوسائن (Cosine) کے ساتھ راست متناسب ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ شعاعِ واقع کا زاویہ نقطۂ واقع پر موجود عمود کے ساتھ جتنا زیادہ ہوگا، یعنی سطح کے ساتھ شعاعِ واقع کا زاویہ جتنا کم ہوگا، اس شعاع کی وجہ سے سطح کی پیدا ہونے والی تابانی اتنی ہی کم ہوگی۔



کسی شعاعِ واقع کی وجہ سے تابانی زاویہ وقوع کے Cosine کے ساتھ راست متناسب ہے۔ اس قانون کا اتباع کرنے والی سطح Lambertian کہلاتی ہے۔

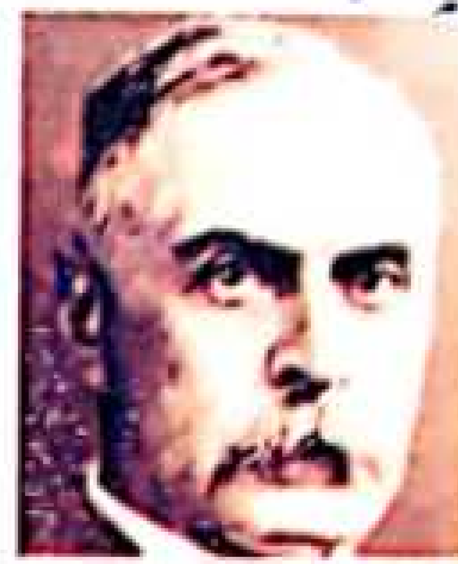
Landslide لینڈ سلائیڈ

مٹی یا چٹانی مادے کا کششِ ثقل کے زیرِ اثر اور آبی پھسلن کے باعث کسی بلند جگہ پر سے کھسک کر نچلی سطح پر آنا لینڈ سلائیڈ کہلاتا ہے۔ کسی پہاڑی پر سے نسبتاً کم یا بغیر آبی بہاؤ کے چٹانی مواد کا نیچے کی طرف کھسکنا بھی لینڈ سلائیڈ کہلاتا ہے۔ پانی سے سیر شدہ مٹی جو کئی گھنٹے کے دورانیے میں آہستگی سے کھسکتی نیچے کی طرف آتی ہے اسے بھی لینڈ سلائیڈ کہا جاتا ہے۔ زمین کی اس طرح کی حرکت بالعموم بڑی آہستہ ہوتی ہے اور اس لیے زیادہ جانی نقصان کا باعث نہیں بنتی۔ لیکن مضبوط سڑکیں اور تعمیرات کی ٹوٹ پھوٹ سے یہ مظہر مالی نقصان کا باعث بنتا ہے۔ کھائی دار علاقوں میں، جہاں مٹی کو پکڑنے کے لیے نباتی روئیدگی موجود نہیں ہوتی، مٹی کا اس طرح کا بہاؤ اکثر تیز بارشوں میں دیکھا جاتا ہے۔ زلزلوں کے دوران بھی بھربھری چٹانی ساختیں اپنی جگہ چھوڑتی اور متحرک ہو کر زور پکڑتی کششِ ثقل کے زیرِ اثر نیچے کی طرف کھسکتی جاتی ہیں۔ بعض اوقات اس طرح کے واقعات انسانی سرگرمیوں کے باعث بھی سامنے آتے ہیں۔ سڑکوں وغیرہ کی تعمیرات کے دوران رستہ صاف کرنے کے لیے کیے جانے والے دھماکے سے نازک توازن میں کھڑے کئی بڑے چٹانی مواد نیچے کو حرکت شروع کر دیتے ہیں اور باقی کام اس کا وزن کر دیتا ہے۔ اکثر اوقات چٹانی مواد کی بالائی سطح خشک نظر آتی ہے، لیکن کہیں گہرائی میں پانی تہوں کے درمیان رگڑ کو کم کر دیتا ہے اور جو ایک خاص حد کے بعد بالائی مواد کو اس پوزیشن میں قائم نہیں رکھ پاتی اور لینڈ سلائیڈنگ شروع ہو جاتی ہے۔



لینڈ سلائیڈنگ کے زیادہ تر وقوعے ڈھلوانی علاقوں میں بالعموم ٹھوس سطحوں کے نیچے موجود ٹیوب کے ایک دوسرے پر پھسلنے کے باعث ہوتے ہیں۔

Landsteiner, Karl کارل لینڈسٹینر


1868ء - 1943ء

آسٹروی ماہرِ حیاتیات اور ماہرِ طبیعیات لینڈسٹینر نے 1902ء میں خون کے گروپوں کی نئی جماعت بندی کا جدید طریقہ وضع کیا۔ اس نے اپنے طریقے کی بنیاد خون میں اس کی تھکّلی (Clot) بننے کے ذمہ دار مرکبات (Agglutinins) کی موجودگی پر رکھی۔ اس نے 1937ء میں آر ایچ (Rh) فیکٹر بھی دریافت کیا۔ ان خدمات کے اعتراف میں اسے 1930ء کا نوبل انعام برائے طب وفعلیات دیا گیا۔

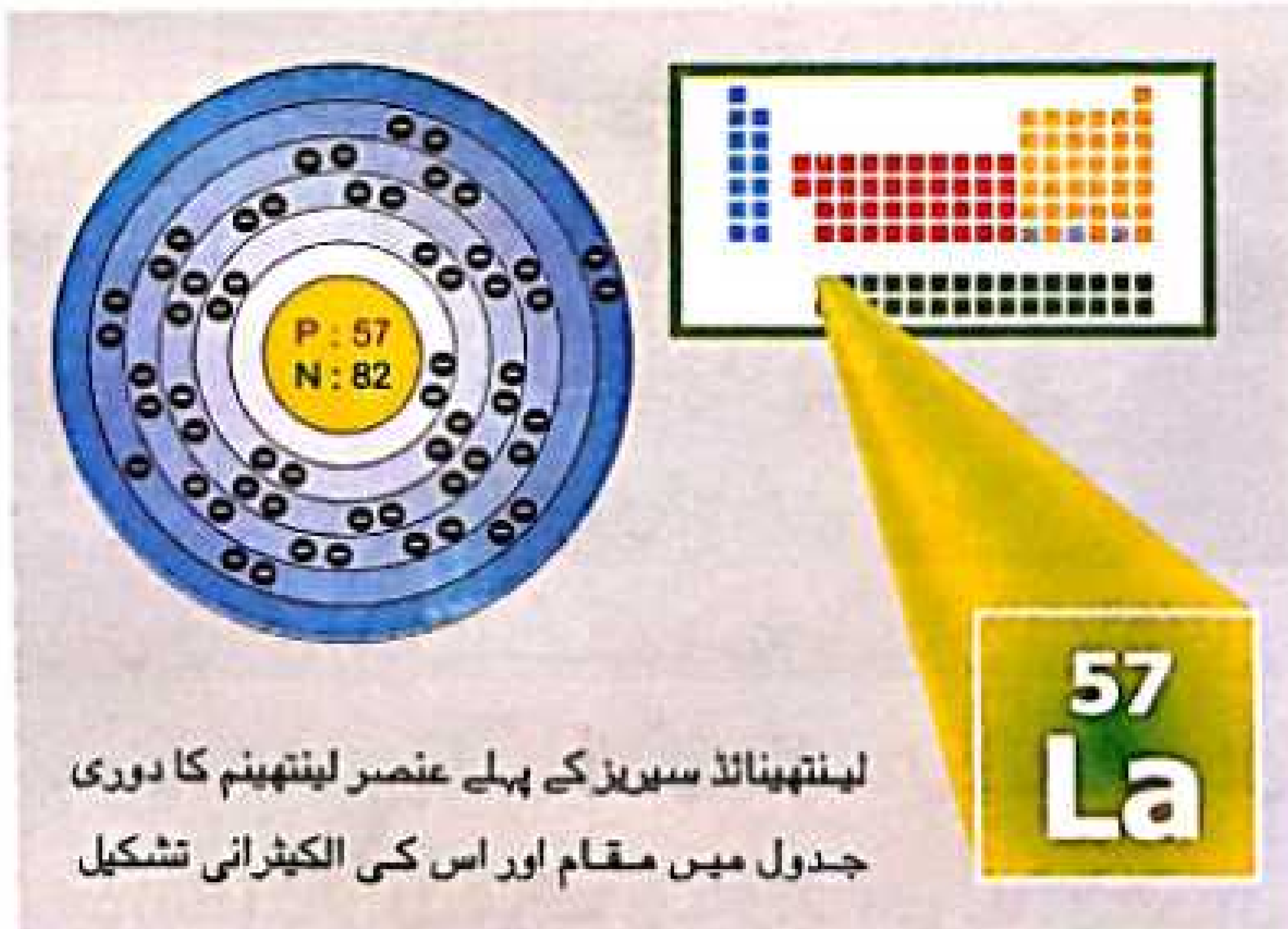
Lanthanide لینتھینائیڈ

لینتھینائیڈ عناصر کا سلسلہ 15 عناصر پر مشتمل ہے۔ اس میں ایٹمی نمبر 57 لینتھینم سے لے کر ایٹمی نمبر 71 لیوٹیشیم تک کے عناصر شامل ہیں۔ یہ عناصر بالعموم چمک دار اور نقرئی سفید ہیں جو ہوا کی موجودگی میں دھندلا جاتے ہیں۔ یہ سب عناصر دوری جدول کے ایف بلاک (f -block) میں شامل ہیں اور ان کے 4f ویلنس شیل میں ایٹمی نمبر 57 لینتھینم (La) سے لے کر ایٹمی نمبر 71 لیوٹیشیم

لینتھینم Lanthanum

لینتھینم ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ یہ نرم، چاندی نما سفید، ورق پذیر اور تار پذیر نایاب ارضی دھات ہے۔ اس کا ایٹمی نمبر 57 ، ایٹمی وزن 138.9 ، نقطۂ پگھلاؤ 920 ڈگری سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 3450 ڈگری سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 5.98 ہے۔ یہ کمیاب ارضی دھاتوں کے گروپ میں شامل دوسرا سب سے زیادہ پایا جانے والا عنصر ہے۔ یہ عنصر 1839ء میں موسینڈر (Mosander) نے دریافت کیا۔ یہ دیگر کمیاب ارضی دھاتوں کے ساتھ Monazite اور Bastnasite نامی معدنیات میں ملتا ہے۔ علاوہ ازیں یہ یورینیم، تھوریم اور پلوٹونیم کے نیوکلیائی فشن سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ اسے کسری قلماؤ کے طریقے سے دوسری کمیاب دھاتوں سے الگ کیا جاتا ہے۔ یہ شیشے میں مل کر اس کا انعطاف نما بڑھا دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اسے مؤثر مگر مہنگے عدسے بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عنصر خالص حالت میں نہیں ملتا۔ ہوا کے ساتھ ملتے ہی یہ فوراً اپنے سفید سفوف نما آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔
لینتھینم کو ٹھنڈا کیا جائے تو 6 ڈگری سینٹی گریڈ کے قریب یہ شش پہلو قلمیں بناتا اور سپر کنڈکٹر (Superconductor) میں بدل جاتا ہے۔

فولاد کی ورق پذیری بہتر بنانے کے لیے اس میں لینتھینم



لینتھینائڈ سیریز کے پہلے عنصر لینتھینم کا دوری جدول میں مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

(Lu) تک بالترتیب 1، 2، 3......14 تک الیکٹران ہوتے ہیں۔ ان عناصر کے آئنز کے نصف قطر (Radius) دوری جدول کے پیریڈ میں دائیں طرف جاتے ہوئے کم ہوتے چلے جاتے ہیں۔ نتیجتاً ان کی طبعی اور کیمیائی خاصیتیں بھی ایک خاص انداز میں بدلتی ہیں۔ یہ عناصر مستحکم ہونے کے لیے تین الیکٹران دیتے ہیں اور یوں ان پر تین مثبت چارج آجاتا ہے۔ انہیں زیادہ تر فولاد بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ نسبتاً نرم ہیں لیکن بڑھتے ہوئے ایٹمی نمبر کے ساتھ ان کی سختی بڑھتی چلی جاتی ہے یہ ہوا میں جلتے اور غیر دھاتی عناصر کے ساتھ تیز تعامل کرتے ہیں۔ سختی کے اعتبار سے دیکھا جائے تو ان عناصر کے نقطہ ہائے پگھلاؤ اور جوش نسبتاً زیادہ ہیں۔

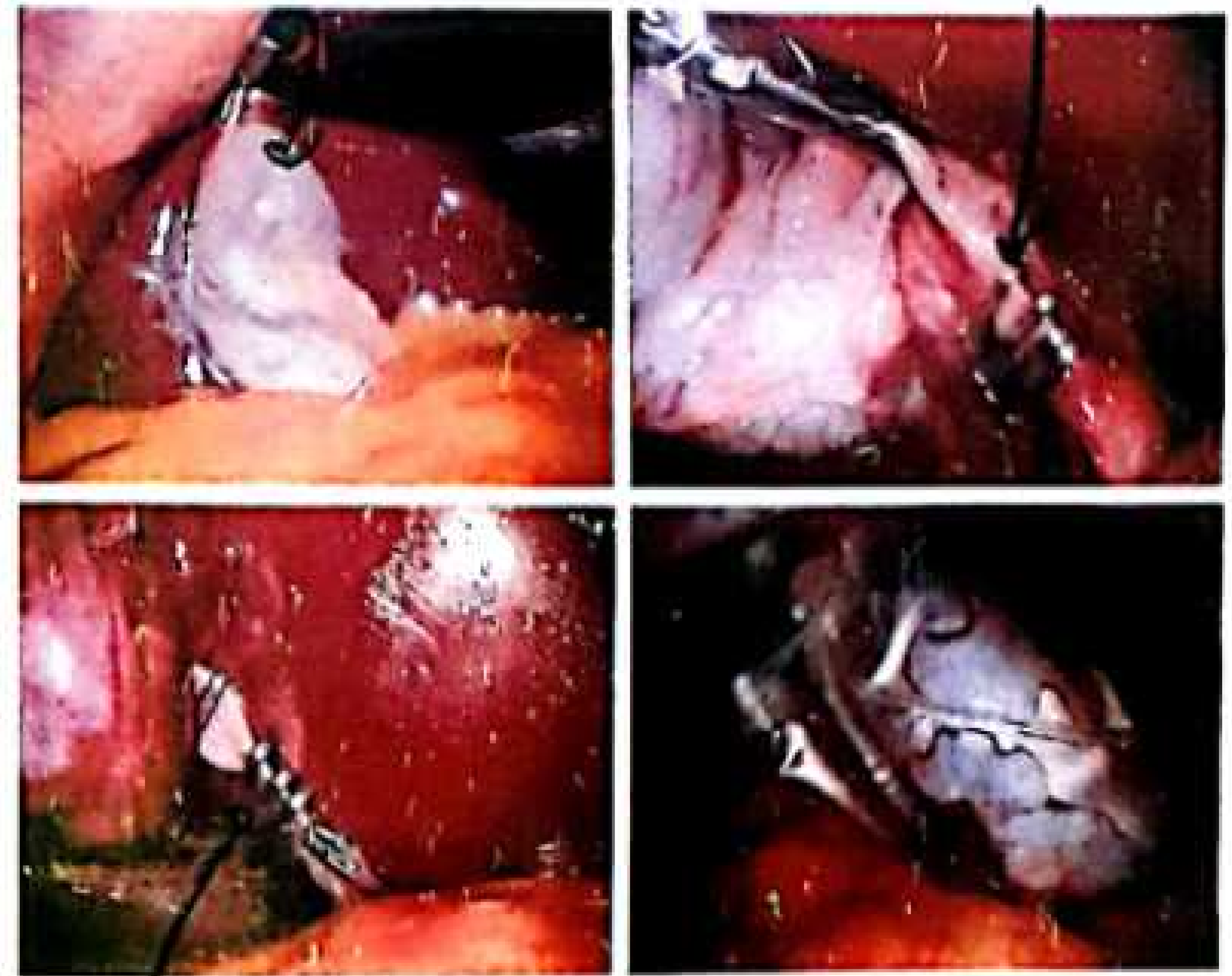
لینتھینائیڈ سیریز کے عناصر

نام	علامت	ایٹمی نمبر
لینتھینم	La	57
سیریم	Ce	58
پریسیوڈیم	Pr	59
نیوڈیمیم	Nd	60
پرومیتھیم	Pm	61
ساریم	Sm	62
یوروپیم	Eu	63
گیڈولینیم	Gd	64
ٹربیم	Tb	65
ڈسپروزیم	Dy	66
ہولمیم	Ho	67
اربیم	Er	68
تھیولیم	Tm	69
یٹربیم	Yb	70
لیوٹیٹم	Lu	71

کی تھوڑی سی مقدار شامل کی جاتی ہے۔ اسے مولبڈینم (Molybdenum) میں ملا کر اس کی سختی اور درجۂ حرارت کے تغیر کے لیے حساسیت کم کی جاسکتی ہے۔ اس کے آکسائیڈ گرم ہونے پر الیکٹران خارج کرتے ہیں اور اسی لیے خلاء بردار الیکٹرانی قوتوں میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ اسے پٹرولیم کی صنعت میں کریکنگ (Cracking) کے عمل میں بطور عمل انگیز استعمال کیا جاتا ہے۔ گیس کی لالٹین (Lantern) کے مینٹل کی ساخت میں لینتھینم شامل ہوتا ہے۔

Laparoscopy لیپروسکوپی

لیپروسکوپی پیٹ کے اندرون کے جائزے کا ایک طریقہ ہے جس میں لیپروسکوپ آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ لیپروسکوپ میں فائبر آپٹکس کی مدد سے بھیجی گئی روشنی اندرون کو منور کرتی ہے اور اس کے ساتھ منسلک ایک چھوٹا ویڈیو کیمرہ اندرونی بافتوں اور اعضاء کی حالت دکھاتا ہے۔ یہ طریقہ بالعموم پتے، اپنڈکس اور رسولیوں کو نکالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ پہلے کاربن ڈائی آکسائیڈ بھر کر جسم کے اندرون میں آلات کے لیے جگہ بنائی جاتی ہے اور پھر چھوٹے سے چیرے میں سے یہ آلات اندر داخل کر دیے

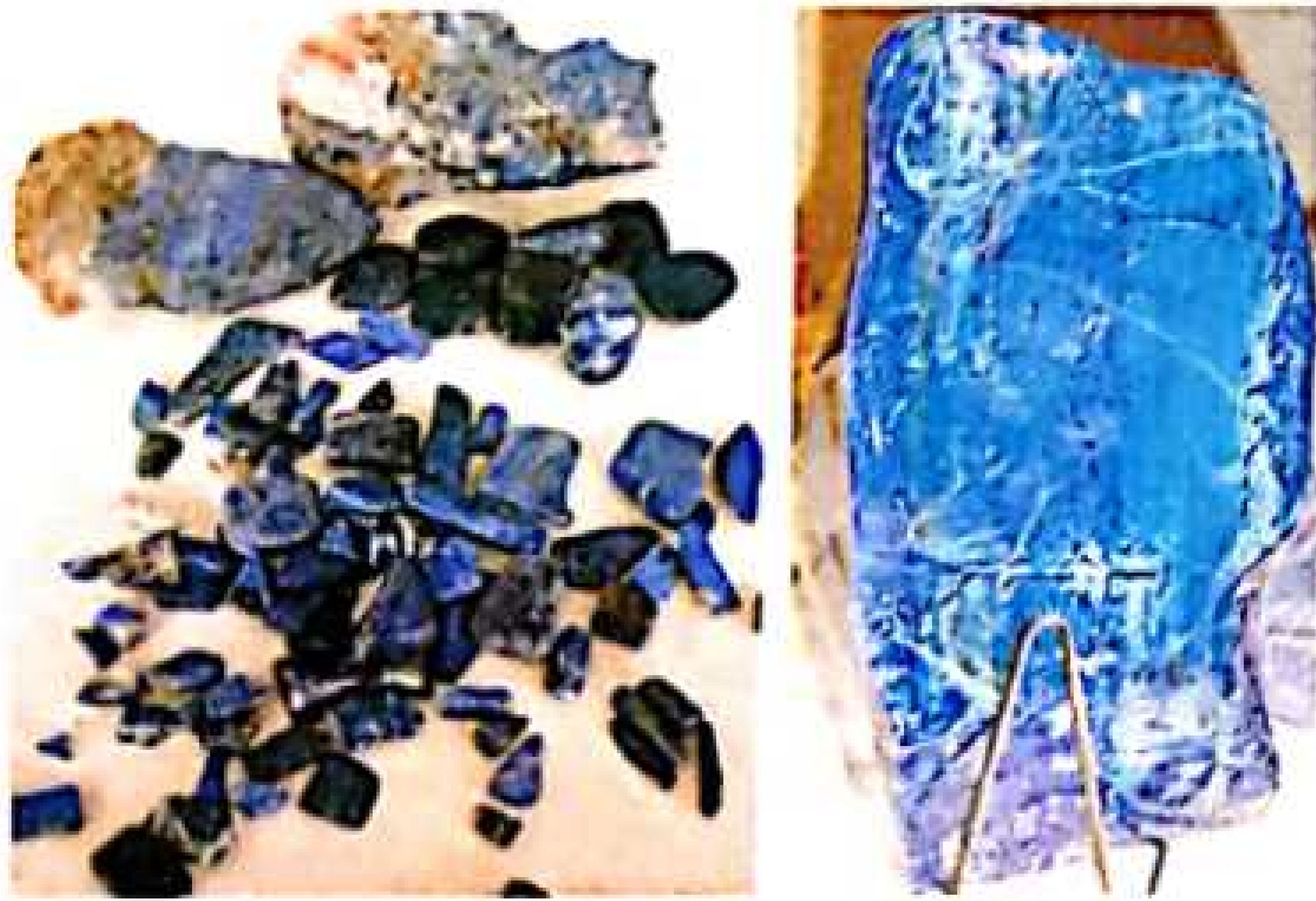


لیپروسکوپ کی مدد سے ایک جراحتی عمل

جاتے ہیں۔ یہ طریقہ روایتی سرجری کے مقابلے میں بہت تھوڑی چیر پھاڑ کا متقاضی ہے۔ نتیجتاً سرجری کے بعد صحت یابی جلد ہو جاتی ہے اور مریض کو تھوڑے دن ہسپتال رہنا پڑتا ہے۔ یہ طریقہ پہلی بار جرمنی کے شہر ڈریسڈن میں جارج کیلنگ (George Kelling) نے آزمایا۔

Lapis Lazuli لاجورد

لاجورد نیم قیمتی پتھر گہرے نیلے قرمزی یا سبزی مائل نیلے رنگ میں ملتا ہے۔ بالعموم اس کے اندر لوہے کی کچ دھات پائیرائیٹ (Pyrite) کے چھلکے ہوتے ہیں۔ کیمیائی اعتبار سے یہ سوڈیم ایلومینیم سلیکیٹ ہے جس کے ساتھ دیگر معدنیات ملی ہوتی ہیں۔ یہ منقلب (Metaphoric) چونے کی چٹانوں میں غیر قلمی حالت میں ملتا ہے اور زیادہ تر افغانستان، چلی، سائبیریا اور میانمر (سابق برما) سے برآمد کیا جاتا ہے۔ کبھی اسے گلدان اور پیالے وغیرہ



ان گھڑت اور صیقل شدہ لاجورد

بنانے میں استعمال کیا جاتا تھا۔ اب اسے آرائشی منکے اور مالائیں بنانے کے کام میں لایا جاتا ہے۔ قدیم عمارتوں میں اسے نیلی تہہ دار استرکاری (Tempera paint) میں استعمال کیا جاتا تھا۔ مغلوں نے اسے اپنی عمارتوں کی آرائشی گل کاری میں بکثرت استعمال کیا ہے۔ بالخصوص جہانگیر اور شاہ جہاں کی عمارتوں میں اس کا استعمال زیادہ نظر آتا ہے۔ فیروزہ بھی اسی کی قدرے بدلی ہوئی شکل ہے۔

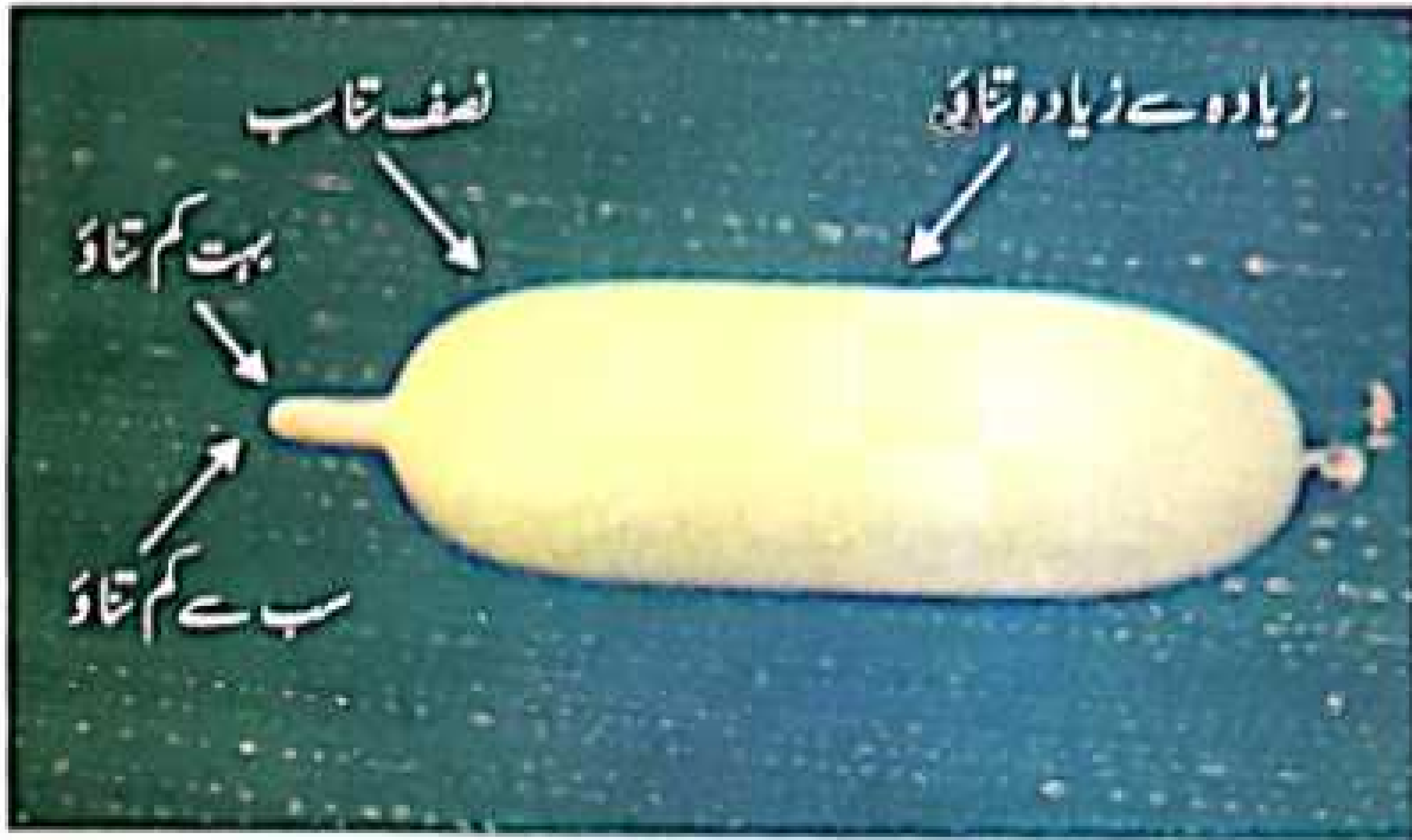
Laplace, Pierre-Simon Marquis De مارکینز سائمن ڈی لیپ لاس


1749ء-1827ء

فرانسیسی ریاضی دان، ماہرِ فلکیات اورطبیعیات دان لیپ لاس نے کئی میدانوں میں نمایاں کارنامے سرانجام دیے۔ اس کی بڑی وجہ شہرت نظامِ شمسی کے استحکام اور برقی، مقناطیسی اور حرارتی شعاعوں کی اشاعت کا ریاضیاتی مطالعہ ہے۔ اس نے سیاروی مداروں پر نیوٹن کے قانونِ تجاذب کا اطلاق کیا ہے۔ اس نے دریافت کیا کہ نظام شمسی کے بعض سیارے نظریے کے مطابق متعین ہونے والے مدار سے انحراف کررہے ہیں۔ نیوٹن کا خیال تھا کہ نظامِ شمسی کے توازن کی وضاحت فقط الہیاتی دخل اندازی کے ذریعے ہوسکتی ہے لیکن لیپ لاس نے اس وضاحت کو ریاضیاتی بنیاد فراہم کردی۔ اس کا یہ کام نیوٹن کے بعد سے طبیعی فلکیات میں عظیم ترین کارنامہ تھا۔ 1796ء میں نیبولا کے متعلق اس کا مفروضہ سامنے آیا۔ اس میں لیپ لاس نے قرار دیا کہ نظامِ شمسی ایک بڑے گیسی بادل کے سکڑنے اور ٹھنڈا ہونے کا نتیجہ ہے۔ یوں اس نے نیوٹنی طبیعیات میں موجود جبریت (Determinism) کو مستحکم کیا۔ وہ قرار دیتا تھا کہ مناسب معلومات میسر ہوں تو کائنات کے ہر مظہر کی وضاحت خالصتاً ریاضیاتی بنیادوں پر کی جاسکتی ہے اور الٰہیات کی گنجائش باقی نہیں رہتی۔ معکوس مربع قانون اس کی مشہور دریافتوں میں شمار ہوتا ہے۔

Laplace's Law لیپ لاس کا قانون

لیپ لاس کے قانون کے مطابق کسی نالی کا نصف قطر جتنا زیادہ ہوگا، اس کے اندر موجود سیال کا دباؤ برداشت کرنے کے لیے دیواروں میں تناؤ اتنا ہی بڑھے گا۔ یعنی نالی کے اندر موجود سیال کا دباؤ مستقل رہے تو اس کی دیوار پر موجود تناؤ اس کے نصف قطر کے متناسب ہوگا۔ انسانی وریدوں اور شریانوں میں موجود تناؤ لیپ لاس کے قانون کی ایک کلاسیکل مثال ہے۔ اس قانون کے مطابق نسبتاً بڑی شریانوں کی دیواروں کو زیادہ مضبوط ہونا چاہیے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اگر شریان کا قطر دوگنا ہوتا ہے تو اس کی دیواروں کو دوگنا تناؤ برداشت کرنا ہوگا۔ یہی وجہ ہے کہ شریان کا نصف قطر جتنا زیادہ بڑھتا ہے اس کی دیواروں کو مضبوط کرنے والے ریشہ دار دیواری مواد کی مقدار اتنی ہی زیادہ ہوجاتی ہے۔



لیپ لاس کا قانون سیال سے بھرے برتن کی دیواروں میں موجود تناؤ اس بدلتے قطر کے ساتھ آنے والے تغیر کو بیان کرتا ہے۔ تصویر میں ہوا سے بھرے غبارے کے مختلف حصوں کی جھلی میں موجود تناؤ دکھایا گیا ہے۔

Larva لاروا

لاروا، کئی جانوروں میں انڈے سے نکلنے یا پیدا ہونے کے بعد کا ایک مرحلہ ہے جس میں وہ خوراک کھاتے اور ایک یا زیادہ بار قلب ماہیت (Metamorphosis) کے عمل سے گزرتے ہوئے بالآخر اصل جانور کی شکل اختیار کرلیتے ہیں۔ ساختی اعتبار سے لاروے بالغ سے مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی ساخت بالغ کو پیش آمدہ ماحول سے قدرے مختلف ماحول سے گزربسر کے لیے کارآمد ہوتی ہے۔ بعض ایک جگہ جم کر رہنے والی انواع کے لاروے مختلف قدرتی عوامل کے تحت متحرک رہتے ہیں اور بالغ ہونے پر کسی جگہ جم جاتے

لاروے کی مختلف اقسام







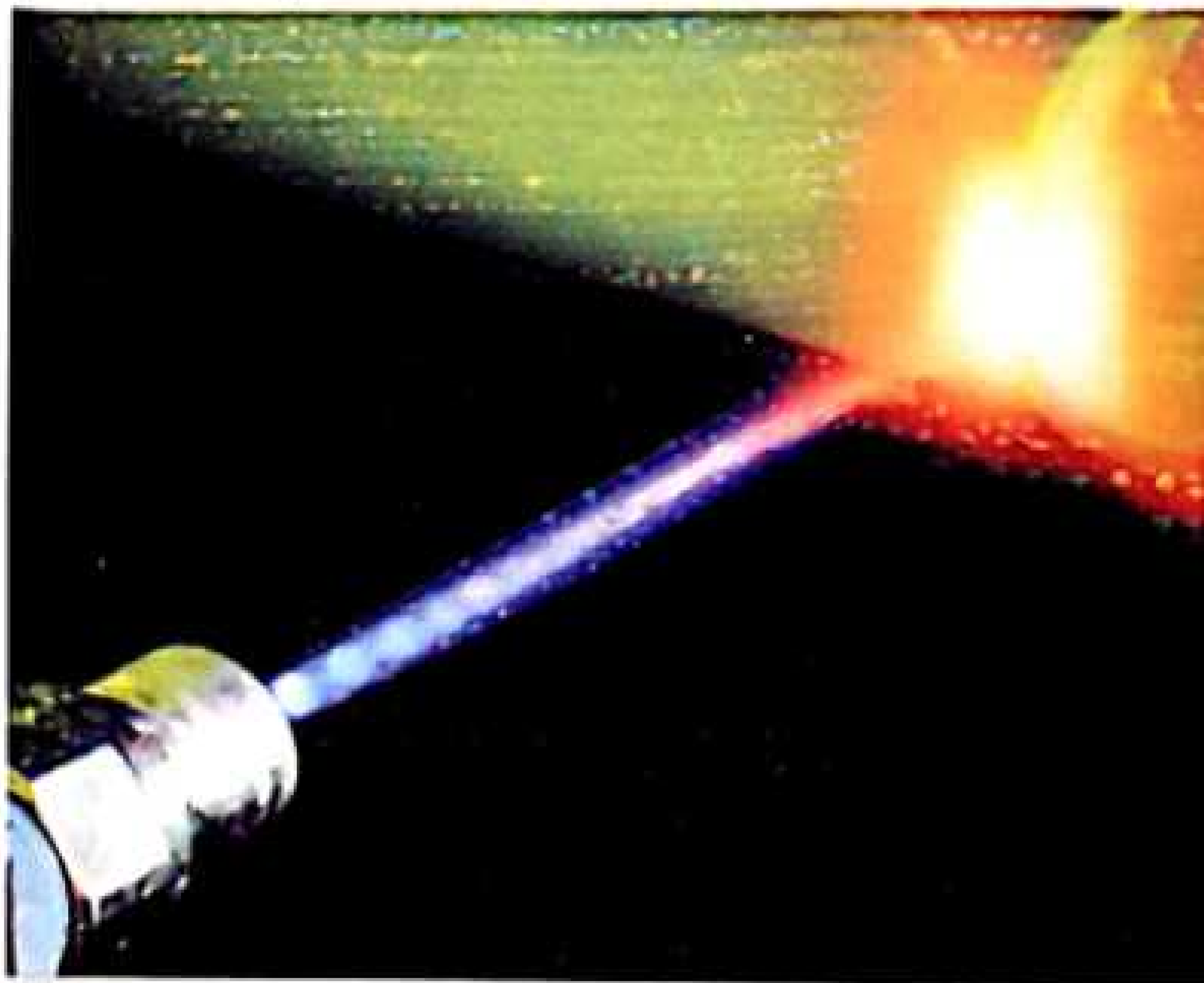
شکل و شبات اور کئی دیگر خصائص میں لاروے بالغ حشرے سے خاصے مختلف ہوتے ہیں(i) الف الفا (Alfalfa) کی سُرسُری کا لاروا۔(ii) سلا مینڈر کا لاروا۔(iii) آرہ مکھی(Sawfly) کالاروا۔(iv) باز پروانہ (Sphins moth) کا لاروا اور(v) ڈوبسن مکھی (Dobsonfly) کا لاروا۔

ہیں۔ اس طرح کے لاروے نوع کو پھیلانے کا ذریعہ بنتے ہیں۔ بعض انواع بالغ حالت میں خشکی پر زندگی گزارتی ہیں لیکن ان کی لاروائی حالت پانی میں گزرتی ہے۔ زیادہ تر لاروے بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ کئی لاروے اپنی زندگیوں کا کچھ حصہ کسی میزبان جانور کے جسم میں بسر کرتے ہیں اور بالآخر طفیلی بالغ میں بدل جاتے ہیں۔ بہت سے غیر فقاری جانوروں مثلاً فائیلم نیڈریا (Cindarian) کے لاروے سادہ ہوتے ہیں۔ ان میں سے کرمِ جگر (Fluke) کا لاروا کئی مراحل سے گزرتا ہے اسی طرح انیلیڈز (Annelids)، مولسکس (Mollusks) اور قشرہ داران (Crustaceans) کی بھی کئی لاروائی شکلیں ہوتی ہیں۔ حشرات کے لاروے کو سُرفہ (Caterpillar) یا مگیسہ (Maggots) بھی کہا جاتا ہے۔ کئی حشرات ایسے ہیں کہ ان کی لاروائی حیات بالغ حیات کے مقابلے میں بڑی طویل ہوتی ہے مثال کے طور پر سیکاڈا (Cicada) سترہ سال تک لاروائی حالت میں رہتا ہے۔ جب کہ اس کی بالغ حیات فقط ایک ہفتہ ہوتی ہے۔ مینڈک کے لاروے کو ٹیڈپول (Tadpole) بھی کہا جاتا ہے۔

لیزر Laser

تقریباً ایک رنگ اور ایک ہی فیز کی حامل لہروں پر مشتمل برقی مقناطیسی شعاع لیزر کہلاتی ہے۔ ایسی شعاعوں کو پیدا کرنے والے آلات کو بھی لیزر کہا جاتا ہے۔ لیزر لائٹ ایمپلی فیکیشن بائی سٹمولیٹڈ ایمیشن آف ریڈی ایشن (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) کا مخفف ہے۔

یہ آلات مختلف واسطوں سے برقی مقناطیسی شعاعوں کے برانگیختہ اخراج کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ لیزر کے لیے ٹھوس، مائع اور گیس تینوں واسطے استعمال کیے جاتے ہیں۔ جب ایٹم، آئن یا مالیکیول توانائی جذب کرتے ہیں تو وہ اسے بالعموم مختلف طول موج کی شعاعوں کی شکل میں خارج کرتے ہیں۔ بالعموم انجذاب کے فوراً بعد توانائی اشعاعی شکل میں خارج ہو جاتی ہے۔ روشنی دینے



باہم مربوط برقی مقناطیسی لہروں پر مشتمل طاقت ور لیزر شعاعیں بڑی مقدار میں توانائی منتقل کرتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ انہیں ویلڈنگ جیسے کاموں میں بہت زیادہ درجۂ حرارت کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

والے تمام برقی آلات میں یہی ہوتا ہے۔ ان تمام آلات سے خارج ہونے والی روشنی کئی طول موجوں پر مشتمل ہوتی ہے اور منشور (Prism) سے گزارنے پر کئی رنگوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اگر کسی واسطے کے تمام ایٹم اپنی شعاعیں بیک وقت اور ایک ہی طول موج پر خارج کریں تو وجود میں آنے والی شعاع کو لیزر کہا جائے گا۔

لیزر شعاعوں کی پیدائش اس اصول پر مبنی ہے کہ واسطے کے ایٹموں یا مالیکیولوں کو روشنی یا دیگر برقی مقناطیسی شعاعوں کے ذریعے توانائی فراہم کرتے ہوئے ایک سی برانگیختگی پر لایا جائے اور پھر حالت انگیخت کی ذمہ دار توانائی کے حامل فوٹانز پر مشتمل روشنی کے ذریعے تحریک دے کر واپس پہلی حالت پر لایا جائے۔ اس عمل میں تمام ایٹم بیک وقت ایک سی طولِ موج کی حامل شعاعیں ایک ہی فیز میں خارج کریں گے۔

ایک سی فریکوئنسی اور فیز کے ہم آہنگ ہونے کی وجہ سے لیزر کے فوٹان باہم تخریبی تداخل کے عمل سے نہیں گزریں گے۔ انہی خصائص کی وجہ سے منبع سے بہت دور جا کر بھی اس شعاع کا پھیلاؤ زیادہ نہیں ہوتا۔ اسے با آسانی کسی بہت باریک نقطے پر مرکوز کیا جاسکتا ہے۔ لیزر کو بیشمار تحقیقی، صنعتی اور طبی مقاصد کے لیے استعمال کیا جارہا ہے۔ سرجری، ویلڈنگ، لیزر شو اور انفارمیشن ٹیکنالوجی میں اس کا استعمال بڑھتا جارہا ہے۔

لسوڑا Lasoora

برصغیر کے اس پھل دار درخت کا تعلق پودوں کے سیس تانیہ (Boraginaceae) خاندان کی جینس *Cordia* سے ہے۔ اس جینس کی اب تک 300 انواع ریکارڈ کی جا چکی ہیں۔ یہ چین کا مقامی ہے لیکن موزوں آب و ہوا کے تمام خطوں میں اگتا ہے۔ یہ جنوبی ایشیا میں میانمر (سابق برما) سے لے کر افغانستان تک ہر جگہ ملتا ہے۔ برصغیر میں پائی جانے والی نوع کا سائنسی نام *Cordia dichotoma* ہے۔ برصغیر میں اس پت جھاڑ درخت کی بلندی 10 تا 15 میٹر ہو جاتی ہے۔ عمودی دراڑوں والی اس کے تنے کی چھال سرمئی بھوری ہوتی ہے۔ اس کے پتے چوڑے، قدرے بیضوی اور یکے بعد دیگرے آمنے سامنے لگے ہوتے ہیں۔ چھوٹے پتوں پر رُواں ہوتا ہے۔ اس پر جولائی اور اگست میں پھل لگتا ہے۔ یہ گٹھلی دار پھل پیلاہٹ مائل سرخ ہوتا ہے۔ برصغیر میں اسے اچار ڈالنے کے علاوہ مقامی نظامِ ادویہ میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی لکڑی 15 تا 18 کلوگرام فی مکعب فٹ کثافت کی حامل ہے۔ اسے تعمیراتی اعتبار سے اچھی لکڑی نہیں سمجھا جاتا۔ البتہ یہ اوزاروں کے دستے اور دیگر چھوٹی موٹی اشیاء بنانے میں استعمال ہوسکتی ہے۔





برصغیر میں پائی جانے والی لسوڑے کی نوع *Cordia dichotoma* کا (i) درخت اور (ii) پھل

Latent Heat حرارتِ مخفی

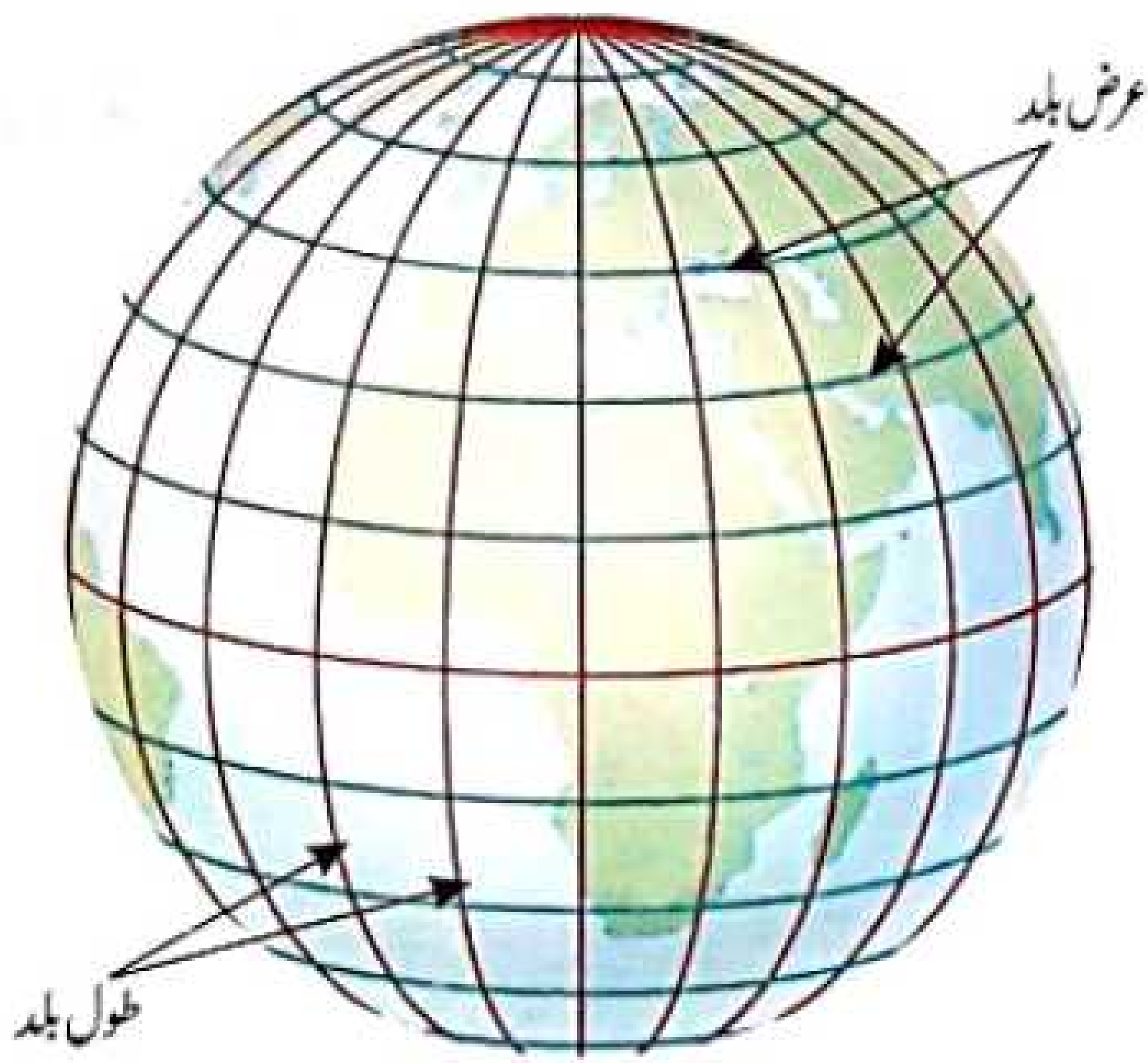
اپنے نقطۂ پگھلاؤ پر موجود کسی میٹریل کی اکائی مقدار ٹھوس سے مائع یا مائع سے ٹھوس حالت میں جانے کے لیے حرارت کی جو مقدار بالترتیب جذب یا خارج کرتی ہے، اسے اس میٹریل کی حرارتِ مخفی کہا جاتا ہے۔ جب یہی تبدیلی مائع اور بخاری حالت کے مابین ہوتی ہے تو حرارت کی وابستہ مقدار تبخیری حرارت (Heat of vaporization) کہلاتی ہے۔ خالص حالت میں موجود ہر میٹریل کی اپنی مخصوص حرارت مخفی ہوتی ہے اور یہ اس کے امتیازی خصائص میں شمار کی جاتی ہے۔ یہ اصطلاح 1750ء میں جوزف بلیک (Joseph Black) نے متعارف کروائی تاہم اب یہ متروک ہو چکی ہے اور اس کی جگہ زیادہ تر "Enthalpy of transformation" نے لے لی۔

چند عام مائعات اور گیسوں کی حرارتِ مخفی

اشیاء	پگھلاؤ کی حرارتِ مخفی J/g	کھولاؤ کی حرارتِ مخفی J/g
ایتھائل الکوحل	108	855
امونیا	339	1369
کاربن ڈائی آکسائیڈ	184	574
ہائیڈروجن	58	455
نائٹروجن	25.7	200
آکسیجن	13.9	213
پانی	334	2272

Latitude عرض بلد

سطح ارض پر کسی مقام کا خطِ استوا سے شمالاً یا جنوباً فاصلہ،



جس کی پیائش زاویوں میں کی جاتی ہے، اس مقام کا عرض بلد کہلاتا ہے۔ خط استوا کا عرض بلد صفر ہے جبکہ قطبِ شمالی اور قطبِ جنوبی بالترتیب 90 درجے شمالی اور 90 درجے جنوبی عرض بلد مانا جاتا ہے۔ خطِ استوا سے قطبین کی طرف بڑھیں تو ہر 110 کلومیٹر پر 1 درجہ عرض بلد کا فرق پڑتا ہے۔ اس کا تعین بالعموم آلۂ سُدس (Sextan) جیسے کسی آلے سے کیا جاتا ہے جو افق اور شمالی ستارے پولیرس (Polaris) جیسے کسی فلکی جسم کے درمیان موجود زاویے کی پیائش کرتا ہے۔ خطِ استوا سے یکساں فاصلے کے حامل نقاط کو ملانے والے فرضی خطوط عرض بلد کے متوازی خطوط (Parallels of latitude) کہلاتے ہیں۔ بالعموم استوا سے قطبین کی طرف جاتے ہوئے 5 درجے اور اس کے اضعاف پر آنے والے یہ خطوط نقشوں میں دکھائے جاتے ہیں۔

Lavender لیوینڈر

پودوں کے لیمی ایسی (Lamiaceae) خاندان کی ایک جنس *Lavandula* میں شامل 25 سے 30 سدا بہار جھاڑ نما انواع کے لیے نام لیوینڈر استعمال ہوتا ہے۔ ان میں سے زیادہ تر خطہ بحیرہ روم کی مقامی ہیں لیکن دیگر جگہوں پر لے جا کر بھی کاشت کی جا چکی ہیں۔ اس نام سے پہچانی جانے والی معروف ترین نوع *Lavandula officinalis* ہے۔ اس کے پتے سرمگیں سبز اور

لیوینڈر کی معروف انواع







لیوینڈر کی انواع (i) *Lavandula stoechas*، (ii) *Lavandula angustifolia* اور (iii) *Lavandula officinalis*

پھول پیلاہٹ مائل کاسنی ہوتے ہیں۔ اسے باغیچوں میں بھی لگایا جاتا ہے اور تجارتی پیمانے پر بھی کاشت ہوتی ہے۔ مشہور خوشبودار لیوینڈر کا تیل اسی نوع سے کشید کیا جاتا ہے۔ اسے پرفیوم اور صابن کے علاوہ بعض اشیائے خوردنی کو بھی خوشبودار بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی ایک اور نوع *Lavandula angustifolia* کا تیل خوشبو سازی کے علاوہ وارنش کی تیاری اور پورسلین پر کیے جانے والے پینٹ کی تیاری کے کام آتا ہے۔

Lavoisier, Antoine
انطونی لیوائزے

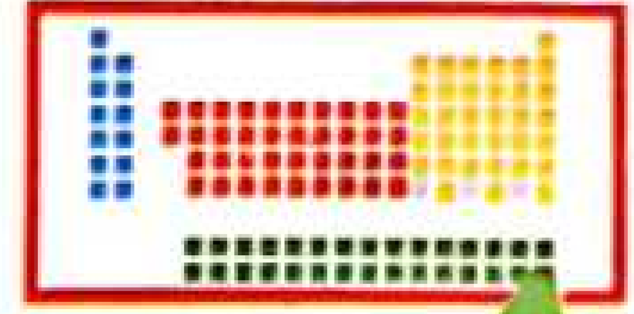


1743ء-1794ء

فرانسیسی کیمیادان اور ماہرِ طبیعات انطونی لیوائزے کو جدید کیمیا کے بانیوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس کی زندگی کا بیشتر حصہ دیگر ماہرین کی تحقیقات کو مربوط کرتے اور ان کے اخذ کردہ نتائج کو وسعت دیتے ہوئے گزرا۔ اس میں تنظیم اور تعبیر کی اعلیٰ صلاحیت موجود تھی جس کے بل بوتے پر وہ دوسروں کے مطالعات سے نتائج اخذ کرتا اور پھر انہیں تجربی ثبوت مہیا کرتا۔ کیمیائی تعاملات کو موثر قدری طریقوں سے زیرِ مطالعہ لانے کا آغاز لیوائزے سے ہوا۔ اس نے احتراقی عملوں پر خاص توجہ دی۔ انہی خطوط پر کام کرتے ہوئے وہ حیوانات اور نباتات کے عملِ تنفس میں آکسیجن کے کردار کی وضاحت میں کامیاب رہا۔ اشیاء کی کیمیائی عناصر اور مرکبات میں تقسیم اور کیمیائی تسمیہ کے نظام کا آغاز بھی لیوائزے نے کیا۔ اس نے پانی اور کئی نامیاتی مرکبات کے اجزائے ترکیبی دریافت کرنے کے لیے تجربات کیے۔ اسے سیاست اور سماجی طرزِ کار میں بھی دلچسپی تھی۔ وہ کئی اہم سرکاری عہدوں پر فائز رہا۔ اس نے سائنس اکیڈمی کے ڈائریکٹر اور اوزان و پیمائش کے کمیشن کے رکن کی حیثیت سے کئی اہم کارنامے سرانجام دیے۔ سیاسی بدامنی کے دَور میں اس پر مالی بدعنوانی کے الزام لگے اور وہ گلوٹین کے ذریعے موت کے گھاٹ اتارا گیا۔

Lawrencium لارینسیم

لارینسیم مصنوعی طور پر تالیف شدہ ایک تابکار (Radio active) کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت Lr، ایٹمی نمبر 103، نقطۂ پگھلاؤ 1627 اور مستحکم ترین ہم جا کا کمیتی نمبر 262 ہے۔ یہ دوری جدول کے ایکٹینائیڈ سلسلے کا آخری رکن ہے۔ اسے 1961ء میں کیلیفورنیا یونیورسٹی برکلے میں کیلیفورنیم پر بوران نیوکلیائی کی بم باری سے تالیف کیا گیا۔ اسے ذراتی اسرع گر سائیکلوٹرون

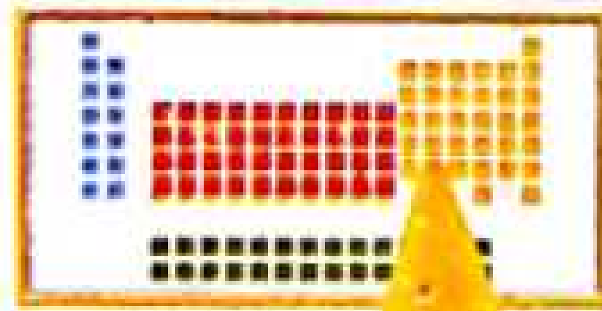
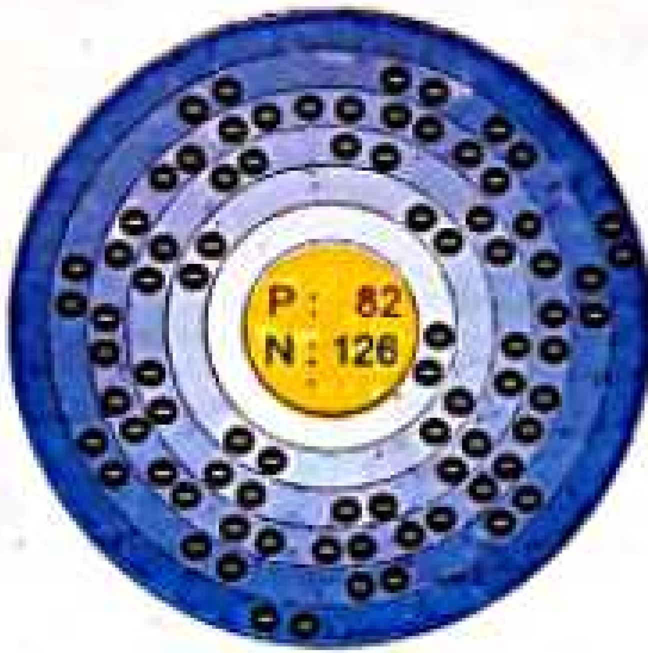



دوری جدول کی ایکٹینائیڈ سیریز میں
لارینسیم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

(Cyclotron) کے موجد کے نام پر لارینسیم قرار دیا گیا۔ اب تک اس کے دس ہم جا دریافت ہو چکے ہیں جن میں سے مستحکم ترین لارینسیم 262 کی نصف حیات 3.6 گھنٹے ہے۔

Lead سیسہ

سیسہ ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے اس کی علامت Pb، ایٹمی نمبر 82 اور ایٹمی وزن 207.2 ہے۔ اس کا نقطۂ پگھلاؤ 328 درجے سینٹی گریڈ اور نقطۂ جوش 1735 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ یہ عنصر نرم، نقرئی، سفید، ورق پذیر اور تار پذیر ہے۔ اس کے تمام مستحکم ہم جا یورینیم اور دیگر بھاری عناصر کے تابکار انحطاط کی حتمی پیداوار ہیں۔ اس کے 25 تابکار ہم جا دریافت ہو چکے ہیں جن میں سے کچھ قلیل مقدار میں فطرت میں دستیاب ہیں۔ انسان زمانۂ قدیم سے اس بھاری عنصر سے آشنا ہے۔ اس کی بڑی وجہ غالباً اس کی نرمی اور کم درجۂ پگھلاؤ ہے۔ یہ عنصر مصریوں اور اہلِ بابل کے زیرِ استعمال بھی تھا۔ یہ عنصر پائیدار ہے اور موسمی حالات کی مزاحمت کرتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہزاروں سال پہلے رومن سلطنت میں بچھائے گئے اس دھات سے بنے آبی پائپ آج بھی قابلِ استعمال ہیں۔ اسے چھتوں کو ڈھانپنے اور آبی پائپوں اور دیگر آبی رستوں کی استر کاری میں بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے ٹائپ میٹل، کارتوسوں کے چھرے، برقی بیٹریاں اور کم نقطۂ پگھلاؤ کی سولڈنگ وغیرہ میں کام آنے والی بھرتوں میں بھی بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ اسے آواز، ارتعاش اور تابکاری کی مزاحم چادروں میں بھی ملایا جاتا ہے۔ سیسہ اکثر قدرتی حالت میں بطور عنصر نہیں ملتا۔ یہ زیادہ تر ایک معدن گیلینا یعنی لیڈ سلفائیڈ (PbS) کی صورت میں کان کنی کے ذریعے زمین سے نکالا جاتا ہے۔ سیسہ اور اس کے مرکبات زہریلے ہیں اور اسی لیے بیشتر ممالک میں ممنوع قرار دے دیے گئے ہیں۔ کیمیائی مرکبات میں اس کی ویلنسی 2 اور 4 ہوتی ہے۔ اس کے آکسائیڈ سرامکس کی بنی اشیاء پر کیے جانے والے روغن کی تیاری کے علاوہ رنگ سازی، حشرات کشی اور پالتو جڑی بوٹیوں کی تلفی میں استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں انہیں فائر پروف انتظامات، دھماکہ خیز مواد اور آتش بازی میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ نرم دھات گھسنے پر سرمئی نشان چھوڑتی ہے۔

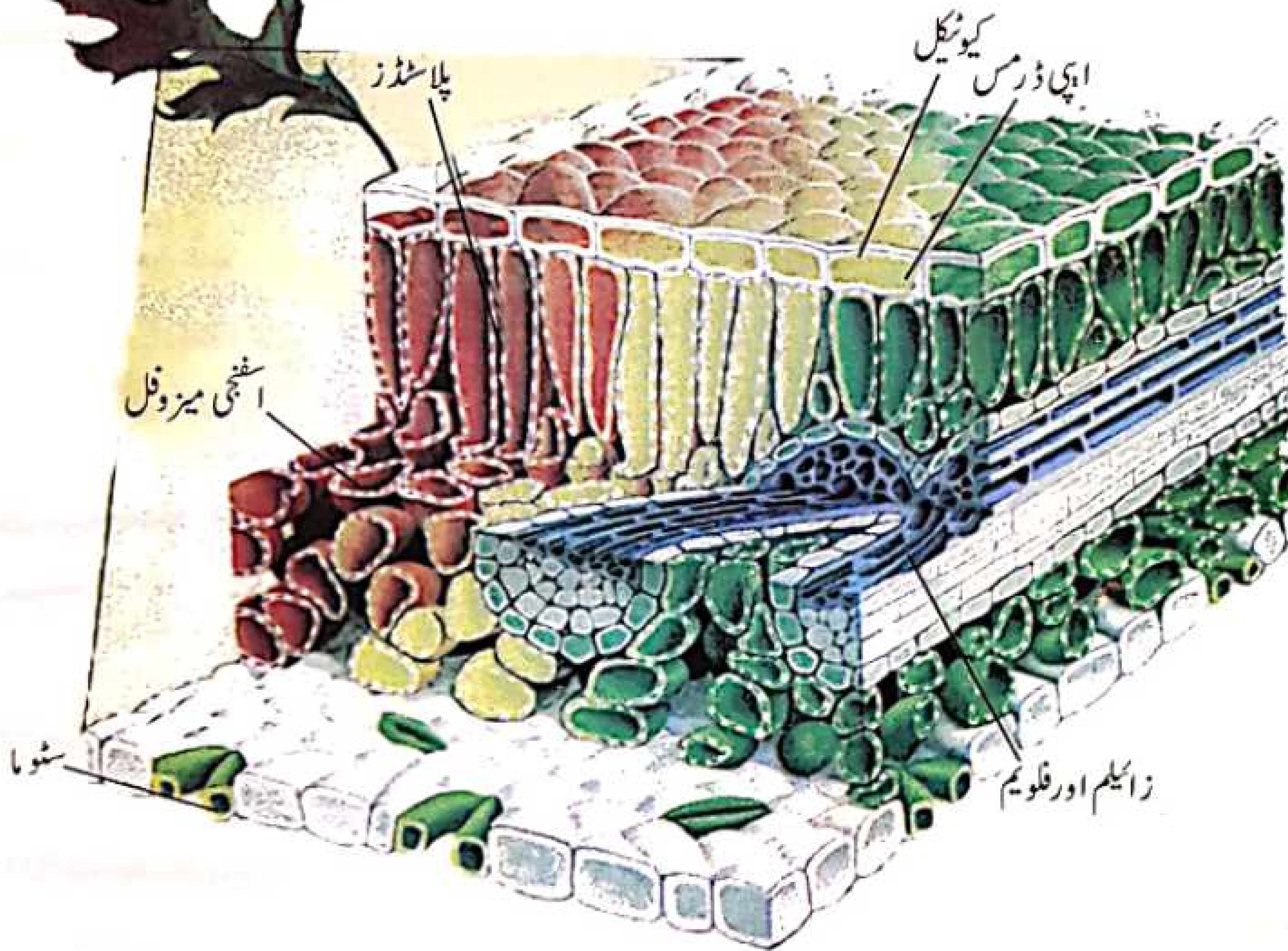



دوری جدول کے گروپ IVA میں سیسے
کا مقام اور اِس کی الیکٹرانی تشکیل

Leaf پتّا

پتّا پودے کا ایک عضو ہے۔ یہ شاخ کے بڑھتے ہوئے سرے کی عرضی پیداوار ہے۔ پودے کی خوراک کا زیادہ تر حصّہ پتوں میں تیار ہوتا ہے۔ ایک مثالی پتّا چھوٹی سی ڈنڈی (Petiole) اور ایک چوڑے پتر (Blade) پر مشتمل ہوتا ہے۔ ڈنڈی میں سے نکلتی رگیں تقسیم در تقسیم ہوتی چوڑے پتر میں ایک جال بناتی ہیں۔ یہ رگیں دو طرح کی ہیں۔ ایک زائیلم ہیں جو پودے کی جڑوں سے پانی کو

پتے کی اندرونی خردبینی ساخت



پتے تک لاتی ہیں دوسری فلوئیم ہیں جو پتے میں تیار ہونے والی خوراک کو پودے کے دیگر حصوں تک لے جاتی ہیں۔ پتے کا بالائی اور زیریں ہموار حصہ باہم پیوست اپی ڈرمل (Epidermal) خلیوں سے بنتا ہے۔ پتے کی نچلی سطح پر موجود مسام جو سٹومیٹا (Stomata) کہلاتے ہیں، کرۂ ہوائی اور پتے کے اندرون کے مابین گیسی تبادلے کو ممکن بناتے ہیں۔ پتے کے بالائی حصے پر واٹر پروف میٹریل کیوٹیکل کی ایک تہہ ہوتی ہے۔ بالائی اور زیریں اپی ڈرمس کے درمیان بڑی جسامت کے کلوروپلاسٹ بردار خلیے اسفنج نما ساخت میں جڑے ہوتے ہیں۔ ان کے درمیان واقع جگہیں ایک دوسرے کے ساتھ اور بالآخر سٹومیٹا کے ذریعے کرۂ ہوائی سے ملتی ہیں۔ ان خلیوں میں موجود کلوروپلاسٹ کے اندر ضیائی تالیف کا ذمہ دار مادہ کلوروفل ہوتا ہے۔ ضیائی تالیف کا عمل زیادہ تر پتوں میں ہوتا ہے جہاں زمین سے آنے والے پانی اور کرۂ ہوائی کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو دھوپ سے حاصل ہونے والی توانائی کی مدد سے گلوکوز اور آکسیجن میں بدلا جاتا ہے۔

پتے جسامت، شکل و صورت، رنگ اور لمس کے اعتبار سے کئی طرح کے ہوتے ہیں۔ پام جیسے بعض درختوں کے پتے اٹھارہ میٹر تک لمبے ہو جاتے ہیں۔ بعض پتوں کے کنارے آری نما دندانہ دار اور بعض کے ہموار ہوتے ہیں۔ بعض پتے بیضوی، لمبوترے اور جبکہ بعض کٹاؤ دار اور کئی حصوں پر مشتمل نظر آتے ہیں۔ یک دالہ (Monocotyledon) بیج والے پودوں میں پتوں کی رگیں بالعموم باہم متوازی ہوتی ہیں جبکہ دو دالہ (Dicotyledon) بیج والے پودوں میں رگیں جال در جال شاخیں بناتی ہیں۔ پتوں میں ان کے سبز رنگ کے ذمہ دار کلوروفل کے علاوہ انہیں پیلا اور نارنجی رنگ دینے والے کیروٹینائڈز (Carotenoids)، بھورا رنگ دینے والے ٹیننز (Tannins) اور سرخ، بنفشی اور نیلا رنگ دینے والے

بناوٹ کی بنیاد پر چند عام پتوں کی گروہ بندی

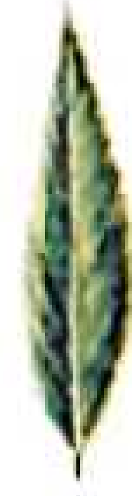

اقاقیہ
(Locust)
odd pinnate

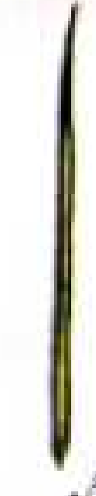

کھٹا میٹھا
(Sorrel)
lance-shaped


پرائم روز
(Primrose)
spatulate


تیری علامت
(Arrowhead)
arrow-shaped


صنوبر
(Pine)
acerate


شاہ بلوط
(Chestnut)
serrated edge


گندم
(Wheat)
linear


بتولا
(Beech)
oval


ساج
(Sage)
grooved edge

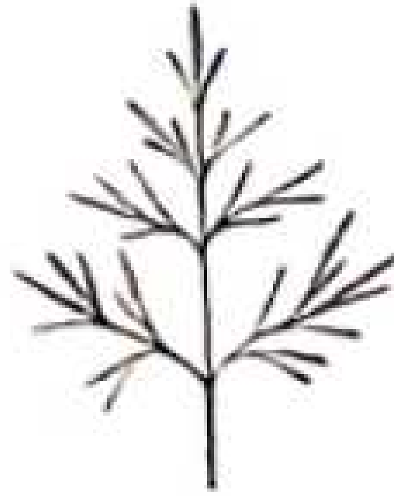

گلاب
(Rose)
elliptical


رگدار بید
(Veined willow)
round


خرنوب
(Carob)
abruptly pinnate


بٹ سنگی
(Hawthorn)
simple pinnate

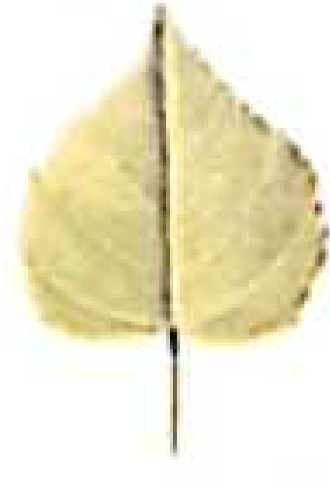

میپل
(Maple)
simple pinnate


دھنیا
(Coriander)
parted edge


پنجۂ مریم
(Cyclamen)
reniform


بانس
(Willow)
lancelate


سمن
(Lily-of-the valley)
parallel-veined


توت
(Mulberry)
cordate


لونگ
(Clover)
3-leaved


چوب بلوط
(Oak)
lobed


توسہ
(Alder)
obovate


شاہ بلوط ہندی
(Horse chestnut)
palmate


اخروٹ
(Walnut)
smooth edge

کسی درخت یا پودے کی نوع کی پہچان اُس کے پتوں کی بناوٹ(Shape) اور رنگت کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ گروہ بندی کے مقاصد کے لیے بھی پتوں کی بناوٹ کو سامنے رکھا جاتاہے۔

اینتھروسایانز (Anthocyanins) مرکبات بھی موجود ہو سکتے ہیں۔ پت جھاڑ پودوں میں خزاں کے دوران ڈنڈی کے نچلے حصے میں کٹواں بافت (Abscission tissue) پیدا ہوکر سیالی بہاؤ کو روک دیتی ہے، کلوروفل منتشر ہو جاتا ہے اور معتدل خطوں میں باقی بچ جانے والے رنگین مادے خزاں رسیدہ پتوں کو ان کا مخصوص رنگ دیتے ہیں اور خزاں میں پتا جھڑ جاتا ہے اور سدا بہار پودوں میں پرانے پتے گرتے ہی نئے پتے نکلنے لگتے ہیں۔ زیادہ تر کونیفر (Conifer) پودوں کے پتوں کی عمر دو تا دس سال ہوسکتی ہے۔ بعض پتوں کے اندر پروٹینی حفاظتی تہہ چڑھنے کے اعضاء ٹینڈرلز (Tendrils)، حشرات پکڑنے کے اعضاء، پانی کی ذخیرہ کاری کی سہولت کے ساتھ ساتھ ہری خوراک کی ذخیرہ کاری کے انتظامات بھی موجود ہوتے ہیں۔

Learning آموزش

کردار کی ایک ایسی تبدیلی جو نسبتاً دیرپا اثرات کی حامل ہوتی ہے اور بوقت ضرورت استعمال ہوسکتی ہے آموزش کہلاتی ہے۔ علالت یا پختگی کے ساتھ آنے والے کرداری تغیرات کو آموزش میں شامل نہیں کیا جاتا۔ البتہ ڈرائیونگ جیسی حرکاتی مہارتوں، پڑھنے جیسی دانش ورانہ مہارتوں اور تعصب جیسے رویے اور اقدار پر آموزش کا اطلاق ہوتا ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ ذہنی علالت کی نیوراتی (Neurat[illegible]) علامتیں اور نمونے بھی آموزشی رویے میں شامل ہیں۔ جانوروں میں آموزش کا عمل زندگی بھر جاری رہتا ہے۔ جانوروں اور بالخصوص انسانوں میں کلی رویے کا ایک بڑا حصہ آموزشی رویے پر مشتمل ہوتا ہے۔

آموزشی عمل پر کام کا آغاز انیسویں صدی کے اواخر میں روس اور امریکہ میں بالترتیب پاولوف (Pavlov) اور تھارن ڈائیک (Thorndike) کی تحقیقات سے ہوا۔

آموزش کی وضاحت کا اولین ماڈل پاولوف نے پیش کیا۔ اسے مشروطی آموزش بھی کہا جاتا ہے۔ اس نے کتوں پر اپنے تجربات سے ثابت کیا کہ اگر رال کی انگیخت (Stimulus) یعنی خوراک، کو کسی اور غیر متعلقہ انگیخت، مثلاً گھنٹی کی آواز، کے ساتھ منسلک کر دیا جائے تو موخرالذکر پر بھی رال ٹپکنے لگتی ہے۔ آموزش کی یہ وضاحت کلاسیکی مشروطیت کہلاتی ہے۔

مشروطیت سے پہلے
خوراک — لعاب دہن

گھنٹی — کوئی ردعمل نہیں

مشروطیت کے دوران
گھنٹی+خوراک — لعاب دہن

مشروطیت کے بعد
گھنٹی — لعاب دہن

گھنٹی اور خوراک کو مشروط کر دیا جائے تو گھنٹی کی آواز بھی لعاب دہن کے ذمہ دار غدود کو تحریک دیتی ہے۔

آموزش کا دوسرا ماڈل معمل آموزش (Operand conditioning) کہلاتا ہے۔ اس کے مطابق آموزش ماحول پر فرد کے عملوں سے پیدا ہوتی ہے۔ کلاسیکی مشروطیت جہاں ساختی سطح پر موجود اضطراری فعل (Reflex) کو بطور وضاحت پیش کرتی اور کردار سازی کو غیر ارادی (Involuntary) قرار دیتی ہے وہاں اس ماڈل میں ارادی کرداریت (Voluntary behaviorism) کو اہم سمجھا جاتا ہے۔ اس مکتبۂ فکر کے بانیوں میں سے تھارن ڈائک نے ثابت کیا کہ متواتر صلہ آموزش کے عمل کو تقویت دیتا ہے۔

آموزشی رویے میں آنے والی تبدیلیوں کی مدد سے اور ان کی وضاحت کے لیے وضع کیا گیا ماڈل وقوفی آموزش

(Cognitive learning) کو اہمیت دیتا ہے۔

آموزشی ماڈلوں میں سے تیسرا وقوفی آموزش (Cognitive learning) کہلاتا ہے۔ اس کے علم برداروں میں سے Wolfgang Kohler نے قرار دیا کہ وقوف کو مسائل کے مابین موجود اچانک تفہیم کے بجائے سعی وخطا (Trial and error) کا ایک خاص دورانیے پر محیط عمل سمجھنا زیادہ آسان اور مفید ہوگا۔ اس مکتبۂ فکر کا دعویٰ ہے کہ آموزش کسی معمے کے ٹکڑوں کو باہم جوڑنے جیسا عمل ہے جو انگیخت کے ردِعمل کے نتیجے میں کیا جاتا ہے۔

Le Chatelier, Henry Louis

ہنری لوئی لی شاتلیہ



1850ء - 1936ء

اس فرانسیسی کیمیا دان نے صنعتی کیمیا میں کئی اہم اضافے کیے۔ شاتلیہ ڈی فرانس کالج اور ساربون میں کیمسٹری کا پروفیسر تھا۔ تاہم اس کی بڑی وجہ شہرت Le Chatelier's Principle ہے۔ اس اصول کی مدد سے متعاملات (Reactants) کے درجۂ حرارت، دباؤ اور ارتکاز جیسے عوامل میں تبدیلی کے نتیجے میں کیمیائی توازن پر مرتب ہونے والے اثرات کی پیش گوئی کی جاسکتی ہے۔ یہ اصول صنعتی کیمیا میں بڑا معاون ثابت ہوا۔

Le Chatelier's Principle

لی شاتلیہ کا اصول

طبیعی اور صنعتی کیمیا کا یہ اصول بیان کرتا ہے کہ جب درجۂ حرارت، دباؤ اور اجزاء کے ارتکاز جیسے عوامل میں تبدیلی آتی ہے تو نظام کے تغیرات کا رُخ ان تبدیلیوں کی تلافی کی طرف ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی برتن میں موجود پانی ایک خاص درجۂ حرارت پر اپنی سطح پر موجود اپنے بخارات کے ساتھ حالت توازن میں ہوتا ہے۔ اگر اس نظام کا درجۂ حرارت بڑھا کر اس میں تبدیلی لائی جائے تو لی شاتلیہ اصول کے مطابق شرحِ تبخیر بڑھتے ہی شرحِ تکثیف یعنی آبی بخارات کے مالیکیولوں کے واپس پانی میں لوٹنے کی شرح بھی بڑھ جاتی ہے حتیٰ کہ ایک نیا توازن وجود میں آجاتا ہے توازن کی اس نئی حالت میں بخاری حالت میں موجود آبی مالیکیولوں کی تعداد بڑھ جائے گی۔

Leech جونک

جونک، جو عرفِ عام میں خون چوس (Blood sucker) کہلاتی ہیں، حیوانات کے فائیلم اینلیڈا (Annelida) کی ذیلی کلاس Hirudinea سے تعلق رکھتی ہے۔ یہ تازہ پانی (Fresh water) اور سمندر دونوں جگہ پائی جاتی ہے جبکہ زمین پر صرف موسمِ برسات میں نمدار جگہوں پر دیکھی جاتی ہیں۔



جونک کی یہ نوع گندے خون کے نکاس کے لیے لگوائی جاتی تھی۔

تمام جونکوں کا تعلق گوشت خور جانوروں سے ہے۔ ان میں سے کچھ شکاری ہیں اور گھونگوں، حشرات کے لاروؤں اور قشرہ داران کا شکار کرتی ہیں۔ کچھ جونکیں طفیلی ہوتی ہیں اور مختلف فقاریہ جانوروں کا خون چوستی ہیں۔ یہ خود مچھلی، آبی حشرات اور

ایک دوسرے کا شکار بھی بنتی ہیں۔ ان کے منہ میں خون چوسنے کے لیے مخصوص عضو موجود ہوتے ہیں۔ جب یہ میزبان کے خون سے پھول جاتی ہیں تو از خود چھوٹ کر گر جاتی ہیں۔ جونک کا جسم 34 قطعات(Segments) پر مشتمل ہوتا ہے۔ جن میں سے پہلے 6 میں چوسنے کے اعضاء موجود ہوتے ہیں۔ ماضی میں جونکوں کی ایک نوع *Hirudo medicinalis* کو جسم کی سطح پر سے گندا خون چوسنے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

ماہرین کا خیال ہے کہ جونک کے لعابِ دہن میں Hirudin نامی ایک پیپٹائیڈ ہے جو خون کو جمنے سے روکتا ہے اور غالباً یہی ان کے معالجاتی استعمال کی انجانی حکمت تھی۔ اسی پیپٹائیڈ کی وجہ سے جسم کے ساتھ چمٹی جونک بغیر کسی رکاوٹ کے خون چوستی چلی جاتی ہے۔

Leeuwenhoek, Antonie Van

انطونی وان لیون ہک


1632ء - 1723ء

تاریخِ فطرت کے طالب علم اور خردبین کے موجد لیون ہک کا تعلق ہالینڈ سے تھا۔ بنیادی طور پر وہ عدسہ ساز تھا۔ اس نے عدسہ سازی میں اپنی مہارت کو استعمال کرتے ہوئے خردبین ایجاد کی۔ اس کے ذخیرے میں تقریباً 250 سوخردبینیں موجود تھیں۔ ان میں سے بعض کی تکبیری طاقت 270 تھی۔ اس نے اپنی شوقیہ فطرت نگاری کے دوران بے شمار خردبینی جانداروں اور بافتی نمونوں کا مطالعہ کیا۔ اس نے پہلی بار دھاری دار عضلات، بعض پروٹوزوا، بیکٹیریا اور مادہ منویہ میں موجود تخم کو تفصیلی طور پر بیان کیا۔ عروقِ شعریہ کے مطالعے میں اس نے سرخ خلیوں کے خردبینی مطالعے سے حاصل ہونے والی معلومات کو بھی استعمال کیا۔ ان خدمات کے اعتراف میں اسے انگلینڈ کی رائل سوسائٹی کی رکنیت دی گئی۔

Legume

پھلی داران

پھلی داران کی اصطلاح پودوں کے پھلویہ (Leguminosae) خاندان کی 650 جنیرا (Genera: واحد Genus) میں شامل پھول دار پودوں کی 18000 انواع کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یہی اصطلاح ان پودوں پر لگنے والی پھلیوں کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے یہ پودے تمام براعظموں میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں سے بیشتر پودوں کے پتے پَرنما اور پھول شوخ ہوتے ہیں۔ گھاس خاندان کے بعد خوراک کی فراہمی کے اعتبار سے پھلی داران سرِ فہرست ہیں۔ ان کی پھلیاں انسانی خوراک کا اہم حصہ ہیں اور بالخصوص گنجان آبادی کے خطوں میں پروٹین کی







(i) مٹر (ii) مونگ پھلی اور (iii) سویا بین پھلی داران پودے ہیں۔

فراہمی کا بڑا ذریعہ ہیں۔ علاوہ ازیں یہ پودے نائٹروجن کی تثبیت کا انمول کام بھی کرتے ہیں۔ چونکہ ان کے بیجوں میں کئی اہم اور انسان کے لیے ناگزیر امائنو ایسڈ موجود ہیں اس لیے یہ اناج میں پروٹین کا تکمیلی جزو بنتے ہیں۔ ان کے پھلوں سے خوردنی تیل، گوند، ریشے، پلاسٹک کے خام مواد اور ادویاتی اجزاء حاصل ہوتے ہیں۔ چنا، مونگ پھلی، سویا بین، مٹر، الف الفا اور کیکر سب کا شمار پھلی داران میں ہوتا ہے۔

Lemon Grass لیمن گراس

پودوں کے گیاہیہ (Poaceae) خاندان کی جینس *Cymbopogon* میں شامل گھاس کی 55 انواع کے لیے نام لیمن گراس استعمال ہوتا ہے۔ یہ لمبی دوامی گھاس دنیا بھر کے گرم معتدل خطوں میں پیدا ہوتی ہے۔ یہ تھائی لینڈ، فلپائن، اور سری لنکا میں ادویات کے مقامی نظاموں کا حصہ ہے۔ اس کا ذائقہ قدرے ترش ہوتا ہے۔ اسے تازہ بھی استعمال کیا جاتا ہے اور سوکھی اور پسی ہوئی حالت میں بھی۔ اس کی مخصوص خوشبو اس میں موجود بخاری مرکب Citral کی بدولت ہے۔ اس کی ایک نوع *Cymbopogon flexuosus* کمبوڈیا، ہندوستان، سری لنکا اور برما کی مقامی ہے۔ اسے چائے، صابن اور سالن بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی Cymbopogon nardus جیسی انواع سے حاصل ہونے والا سٹرونیلا (Citronella) تیل، صابن اور حشرات کش ادویہ میں استعمال ہوتا ہے۔

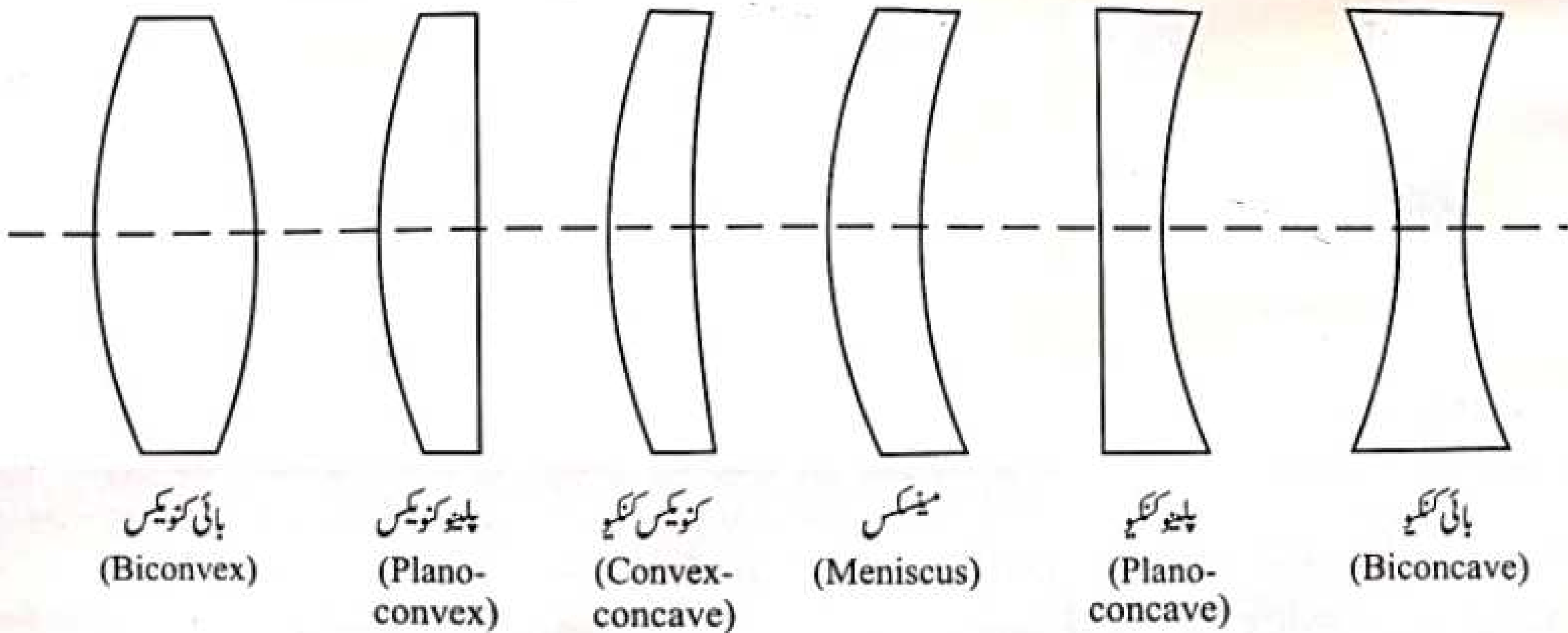


لیمن گراس کی نوع *Cymbopogon flexuosus*، ہند چینی کے علاقے میں ملتی ہے۔ اسے کاشت بھی کیا جاتا ہے۔ اس کے پتوں کا قہوہ بنا کر پیا جاتا ہے۔

Lens عدسہ

عدسہ شیشے یا پلاسٹک سے ایک خاص شکل میں بنا شفاف

عدسوں کی مختلف اقسام



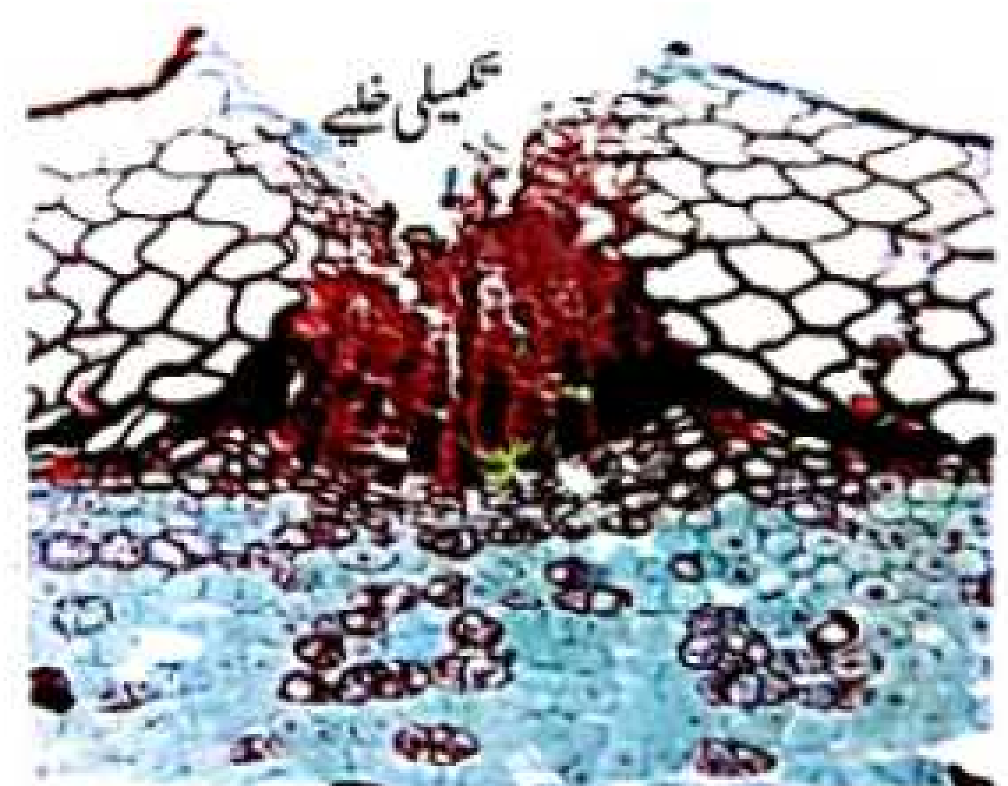
آلہ ہے، جو روشنی کو کسی نقطے پر مرتکز کرتا ہے یا اسے یوں پھیلاتا ہے کہ گویا وہ ایک خاص نقطے سے پھوٹ رہی ہو۔ عدسے کی یہ تعریف برقی مقناطیسی طیف کے بصری حصے کے لیے ہے۔ طیف کے دیگر حصوں میں بھی اس طرح کے آلات استعمال ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر مائیکرو ویو شعاعوں کے لیے کارگر عدسہ پیرافین ویکس سے بھی بنایا جاسکتا ہے۔ عدسے گول ہوتے ہیں اور ان کی کاریگری کا انحصار مرکز اور کناروں کی موٹائی کے درمیان فرق پر ہوتا ہے۔ جس کے دونوں اطراف محدب ہوں اسے بائی کنویکس(Biconvex) لینز کہا جاتا ہے اور دونوں اطراف سے مقعر عدسہ بائی کنکیو (Biconcave) کہلاتا ہے۔ اگر ایک طرف ہموار اور دوسری محدب ہے تو عدسے کو پلینو کنویکس (Plano-convex) جبکہ ایک طرف مقعر اور دوسری طرف ہموار ہے تو اسے پلینو کنکیو (Plano concave) کا نام دیا جائے گا۔ ایک طرف سے محدب اور دوسری طرف سے مقعر عدسہ کنویکس کنکیو (Convex-concave) کہلائے گا۔

لینزوں کا ایک اہم استعمال عینک سازی ہے۔ آنکھ میں امیج بننے کے حوالے سے مختلف نقائص کو دور کرنے کے لیے عدسے استعمال ہوتے ہیں۔ قریب نظری، دور نظری اور مبہم ماسکیت (Astigmatism) جیسے نقائص کو درست کرنے کے لیے عینک یا کونٹیکٹ لینزز (Contact lenses) کا استعمال کیا جاتا ہے۔ عدسوں کو دوربین، خردبین، تھیوڈولائیٹ اور کیمرے جیسے آلات میں بھی برتا جاتا ہے۔

Lenticel لینٹیسل

لینٹیسل ایک اسفنج نما نباتی بافت ہے۔ یہ درختوں کے تنوں، جڑوں اور دیگر لکڑی دار حصوں میں چھال اور اپی ڈرمس (Epidermis) کے نیچے واقع ہوتی ہے۔ یہ اپنے نیچے واقع بافتوں اور کرہ ہوائی کے درمیان گیسی تبادلے کو ممکن بناتی ہے۔ ان بافتوں کی عدم موجودگی میں پیری ڈرم (Periderm) یعنی چھال کا نچلا حصّہ یہ تبادلہ نہیں ہونے دیتا۔

پودوں کے پتوں اور سبز حصوں میں سطح پر سٹومیٹا (Stomata) نامی سوراخ موجود ہوتے ہیں۔ یہ سوراخ کلوروفل بردار میزوفل(Mesophyll) بافت اور کرۂ ہوائی کے درمیان گیسی تبادلے کے لیے راستہ مہیا کرتے ہیں۔ پودوں کے غیر سبز حصوں میں یہ مسام موجود نہیں ہوتے اور گیسی تبادلہ لینٹیسلز (Lenticles) کے ذریعے ہوتا ہے۔



عشق پیچاں کے تنے کے سطحی خلیے باہم اتنی مضبوطی سے جڑے ہوتے ہیں کہ ان کے درمیان ہوا نہیں گزر سکتی جبکہ لینٹیسل کے تکمیلی(Complementary) خلیوں کے مابین موجود معمولی فاصلہ تنے کی اندرونی تہوں تک آکسیجن کی فراہمی کا باعث بنتا ہے۔



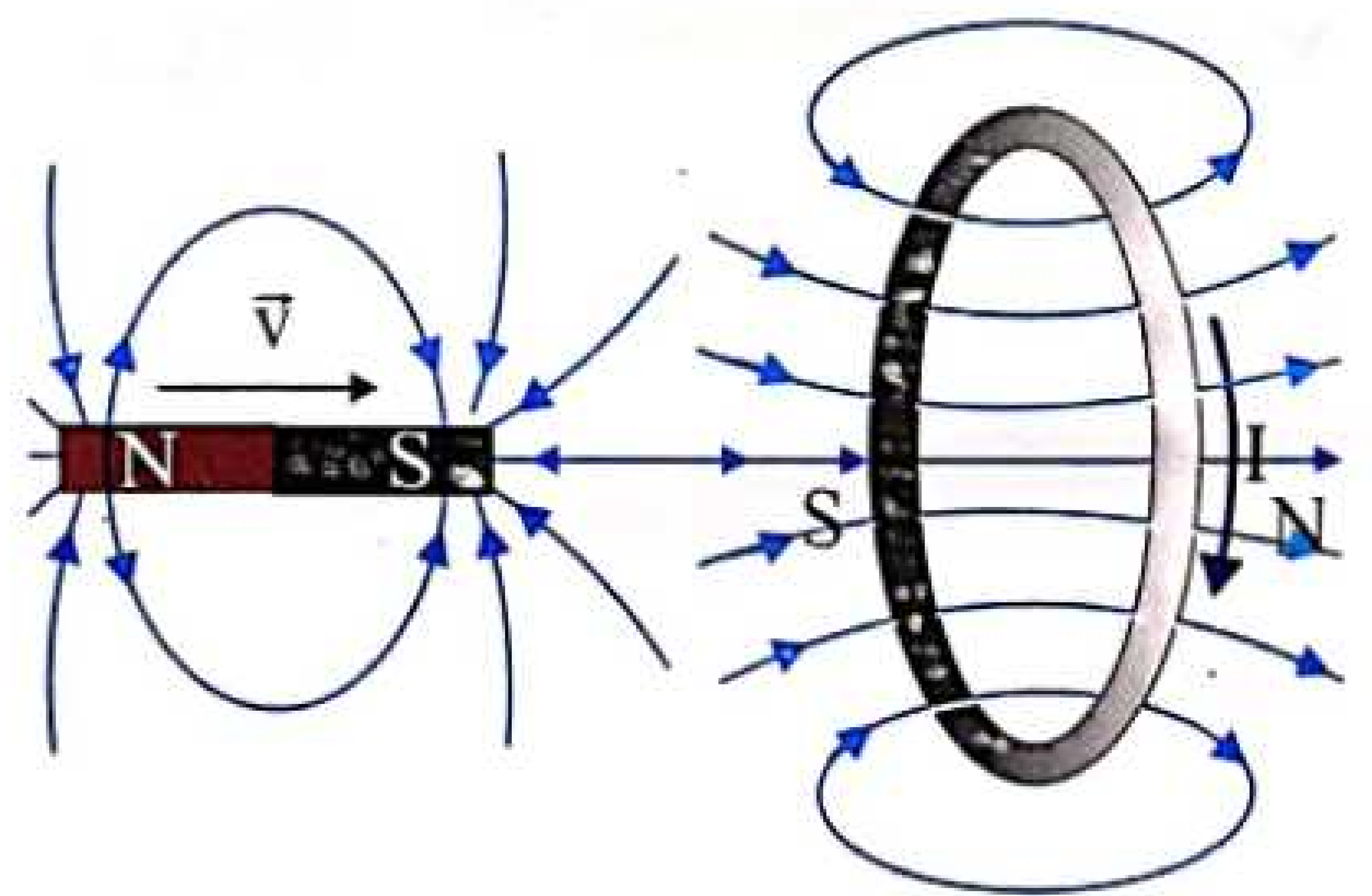
سلور برچ درخت کے تنے پر چھوٹی چھوٹی سیاہ دھاریاں لینٹیسلز ہیں۔ لینٹیسلز عام طور پر دائرہ نما اُبھار، بیضوی یا پھر لمبوتری شکل میں ہوتے ہیں۔ یہ پہلی پیری ڈرم کی نمو کے دوران بننے شروع ہوتے ہیں۔



سیبوں پر لینٹیسلز کی موجودگی۔ لینٹیسلز کئی پھلوں پر پائے جاتے ہیں سیبوں اور ناشپاتیوں پر خصوصی طور پر دیکھے جاتے ہیں پھلوں پر لینٹیسلز کی موجودگی اُن کے پختہ ہونے اور درخت سے توڑنے کا اشارہ سمجھا جاتا ہے۔

Lenz's Law لینز کا قانون

لینز کا قانون بیان کرتا ہے کہ کسی مقناطیسی میدان میں متحرک جسم کے اندر پیدا ہونے والی الیکٹرو موٹو قوت (Electromotive force) اس حرکت کی مخالفت کرتی ہے۔
جب کسی متحرک مقناطیس کا مقناطیسی میدان کسی کوائل کو کاٹتا ہے تو اس میں الیکٹروموٹو قوت (e.m.f) پیدا ہوتی ہے۔ اس کے تحت بہنے والے کرنٹ کے پیدا کردہ مقناطیس کے قطبین اس رخ کے ہوتے ہیں کہ بیرونی مقناطیس کی حرکت کی مزاحمت کرتے ہیں۔
جب برقی موٹر کا آرمیچر مقناطیسی میدان میں گھومتا ہے تو خود اس میں بھی ایک الیکٹروموٹو قوت پیدا ہوتی ہے۔ لینز کے قانون کی رو سے اس کی سمت آرمیچر کی حد تک اور اصل الیکٹروموٹو قوت کے مخالف رخ ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ الیکٹروموٹو قوت اصل منبع سے حاصل ہونے والی توانائی کا کچھ حصہ لینز کے قانون کے تحت پیدا ہونے والی ای ایم ایف (e.m.f.) پر حاوی ہونے میں صرف ہو جاتا ہے۔

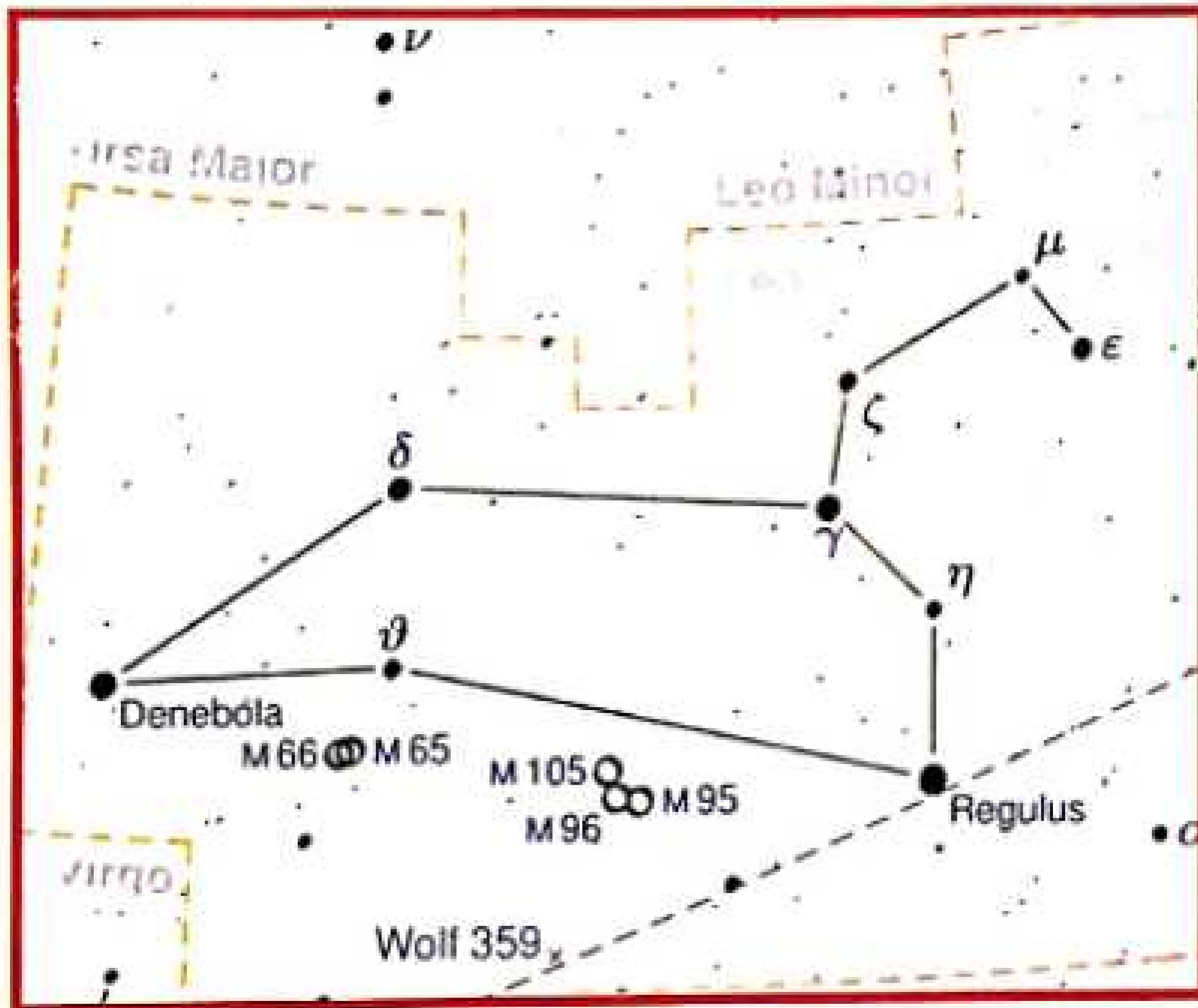


مقناطیسی میدان کی موجودگی میں متحرک دھاتی چھلے میں ای ایم ایف پیدا ہوتی ہے اور کرنٹ کا بہاؤ برقی مقناطیسی میدان پیدا کرتا ہے۔ یہ دونوں میدان مخالف سمتوں میں عمل کرتے ہیں۔

جب کسی کوائل میں سے گزرتے مقناطیسی بہاؤ میں آنے والی تبدیلی کے باعث الیکٹروموٹو قوت پیدا ہوتی ہے تو لینز کے قانون کے مطابق اس کی پیدا کردہ برقی رو کے نتیجے میں بننے والے فلکس کی سمت اصل فلکس کے مخالف ہونی چاہیے۔

Leo اسد

اسد ایک شمالی مجمع النجوم ہے۔ اس کے مغرب میں مدھم سا کینسر (Cancer) اور مشرق میں ورگو (Virgo) واقع ہے۔ یونانی اساطیر (Mythology) میں اسے شیر کی شکل دی جاتی ہے جسے ہرکولیس نے اپنی بارہویں مہم میں ہلاک کیا تھا۔
اس مجمع النجوم میں کئی روشن ستارے موجود ہیں۔ مثال



مجمع النجوم اسد

کے طور پر شیر کے عین قلب میں واقع الفا لیونس 1.4 قدر کا روشن ستارہ ہے۔ اس کا ایک ستارہ وولف-359 کرۂ ارض سے 7.7 نوری سال کے فاصلے پر موجود ہے اور زمین کے نزدیک ترین ستاروں میں شمار ہوتا ہے۔ اس مجمع النجوم کی گہرائیوں میں دیکھا جائے تو کئی روشن کہکشائیں بھی نظر آتی ہیں۔

Leonardo Da Vinci لیونارڈو داونچی

اطالوی مصور، سنگ تراش، ڈرافٹس مین، آرکیٹکٹ۔


1452ء-1519ء

انجینئر اور سائنس دان لیونارڈو داونچی نے مجسمہ سازی اور مصوری کے علاوہ سائنس میں بھی اپنی جودتِ طبع کے کمال دکھائے۔ بطور مصور اس نے مونا لیزا اور آخری کھانا (The Last Supper) جیسے لاثانی شاہکار تخلیق کیے۔ بطور انجینئر لیونارڈو نے اصولی سطح پر ہیلی کاپٹر، ٹینک، کیلکو لیٹر اور دھوپ کے ارتکاز جیسے موضوعات پر کام کیا۔ اس کے زیادہ تر ڈیزائن عصری فنی ترقی سے بہت آگے کے تھے اور پروازِ تخیل کی حد سے آگے نہ بڑھ سکے۔ بعد ازاں ہونے والی تکنیکی اور سائنسی ترقیوں نے ان میں سے بعض کا قابلِ عمل ہونا ثابت کیا۔ ریل پر دھاگہ لپیٹنے اور کار کی میکانی برداشت کی پرکھ جیسے کچھ طریقوں کو عملی صورت بھی دی گئی۔ خالص علمی سطح پر لیونارڈو نے پلیٹ ٹیکٹونکس کا ابتدائی سا خیال بھی پیش کیا۔ اس نے انسان کی جسمانی ساخت (Anatomy)، بشریات، سول انجینئر نگ اور ہائیڈرالکس میں بھی اسی نوع کے اضافے کیے۔ اس کی بچ جانے والی کاپیوں میں ایجادات اور سائنسی خیالات کے متعلق بہت سی ڈرائنگز اور تصاویر ملتی ہیں۔

Leopard لیپرڈ

لیپرڈ کا شمار چار بڑی بلیوں میں ہوتا ہے۔ باقی تین بلیاں ٹائیگر، لائین اور جیگوار ہیں۔ یہ ممالیا کے فیلیڈی (Felidae) خاندان کی جینس *Panthera* میں شامل ہے۔ اس کا سائنسی نام *Panthera pardus* ہے۔ کبھی یہ پورے افریقہ، ایشیا اور جنوبی یورپ میں ملتا تھا لیکن اب زیادہ تر صحارا کے علاقوں تک محدود ہوگیا ہے۔ برِصغیر، ہندچینی، ملائیشیا اور مغربی چین میں کہیں کہیں دیکھنے میں آتا ہے۔ سر سمیت اس کی لمبائی 90 تا 190 سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ کندھوں پر اس کی اونچائی 45 تا 80 سینٹی میٹر ہو جاتی ہے۔ نر کا وزن نسبتاً زیادہ یعنی 37 تا 90 کلوگرام ہو جاتا ہے۔ یہ بڑے حشرات سے لے کر ہرن، بندر، جوندے، خزندے، پرندے اور مچھلی تک ہر چیز کھا جاتا ہے۔ افریقہ اور ہندوستان میں اس کا تناسلی دورانیہ پورے سال چلتا ہے جبکہ سائبیریا اور سابق منچوریا میں یہ جنوری اور فروری میں نسل کشی کے لیے ملاپ کرتے ہیں۔ مادہ ایک جھول میں دو سے تین بچے دیتی ہے۔


لیپرڈ *(Panthera pardus)*

Lepton لیپٹان

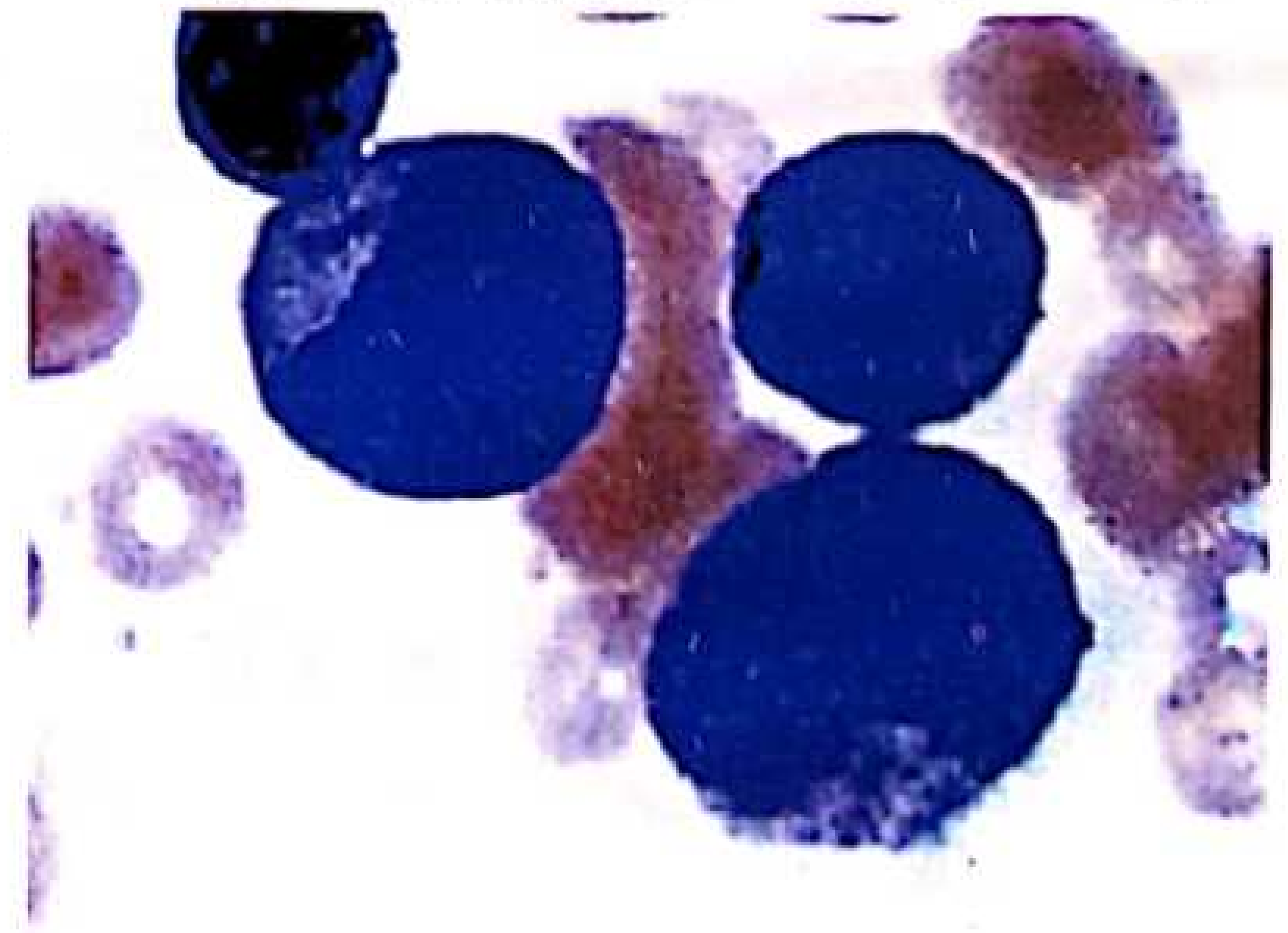
لیپٹان ایٹم کے بنیادی ذرات کی ایک جماعت ہے۔ الیکٹران، می اون اور نیوٹرینو اور ان سب کے ضد ذرات لیپٹان جماعت میں شامل ہیں۔ یہ کم کمیت کے حامل ہلکے ترین ذرات ہیں۔ ان ذرات کو کمزور نیوکلیائی تعاملات کے حامل فرمیون سمجھا جاتا ہے۔ یعنی یہ نیوٹران جیسے نیوکلیائی ذرات سست رو انحطاط سے پیدا ہوتے ہیں لیکن طاقت ور تعاملات میں حصہ نہیں لیتے۔ ان کا بیان فرمی ڈائیرین شماریات کے تحت کیا جاتا ہے۔ لیپٹان پر پالی کے اصولِ استثنا (Exclusion Principle) کا اطلاق ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ ایک سے دو لیپٹان ذرات ایک سی کوانٹم حالت میں موجود نہیں ہو سکتے۔

Leukemia لیوکیمیا

لیوکیمیا خون کے مختلف اجزاء بنانے والی بافتوں (ہڈی کا گودا، جگر اور تلی) کی سرطانی بیماری ہے۔ اس بیماری میں خون کے سفید خلیے ناپختہ یا ضرورت سے بہت زیادہ بننے لگتے ہیں اور خون میں سے سرخ خلیوں کے اخراج کا باعث بنتے ہیں۔ اس بیماری کو یہ نام 1887ء میں روڈلف ورچو (Rudolf Virchow) نے دیا۔

انسانوں میں یہ مرض کسی بھی عمر میں لاحق ہوسکتا ہے لیکن زیادہ تر معمر افراد میں دیکھنے کو ملتا ہے۔ اس کی وجوہات میں بینزین جیسے کیمیائی مادوں سے مسلسل واسطہ، کروموسوم کی خرابی، کینسر کے علاج میں استعمال ہونے والی بعض ادویات، آئن ساز شعاعیں اور ایڈز سے ملتے جلتے ریٹرو وائرس کے انفیکشن شامل ہیں۔ یہ تمام عامل جینیاتی مادے میں ایسی تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں کہ جن کے نتیجے میں بالآخر سرطانی خلیے پیدا ہوجاتے ہیں۔

اس کی ابتدائی علامتیں، خون کی کمی یعنی انیمیا سے ملتی جلتی ہیں۔ پھر سفید خلیوں کی کمی کے باعث انفیکشن کے خلاف مزاحمت ختم ہوجاتی ہے، جریانِ خون بڑھ جاتا ہے، تلی اور جگر کی سوجن بھی اس بیماری کی علامتوں میں شامل ہے۔ اس کے علاج میں دافع کینسر ادویات، اشعاعی علاج اور خون کی تبدیلی وغیرہ شامل ہیں۔



لیوکیمیا سے متاثرہ سفید خلیے

Leyden Jar لیڈن جار

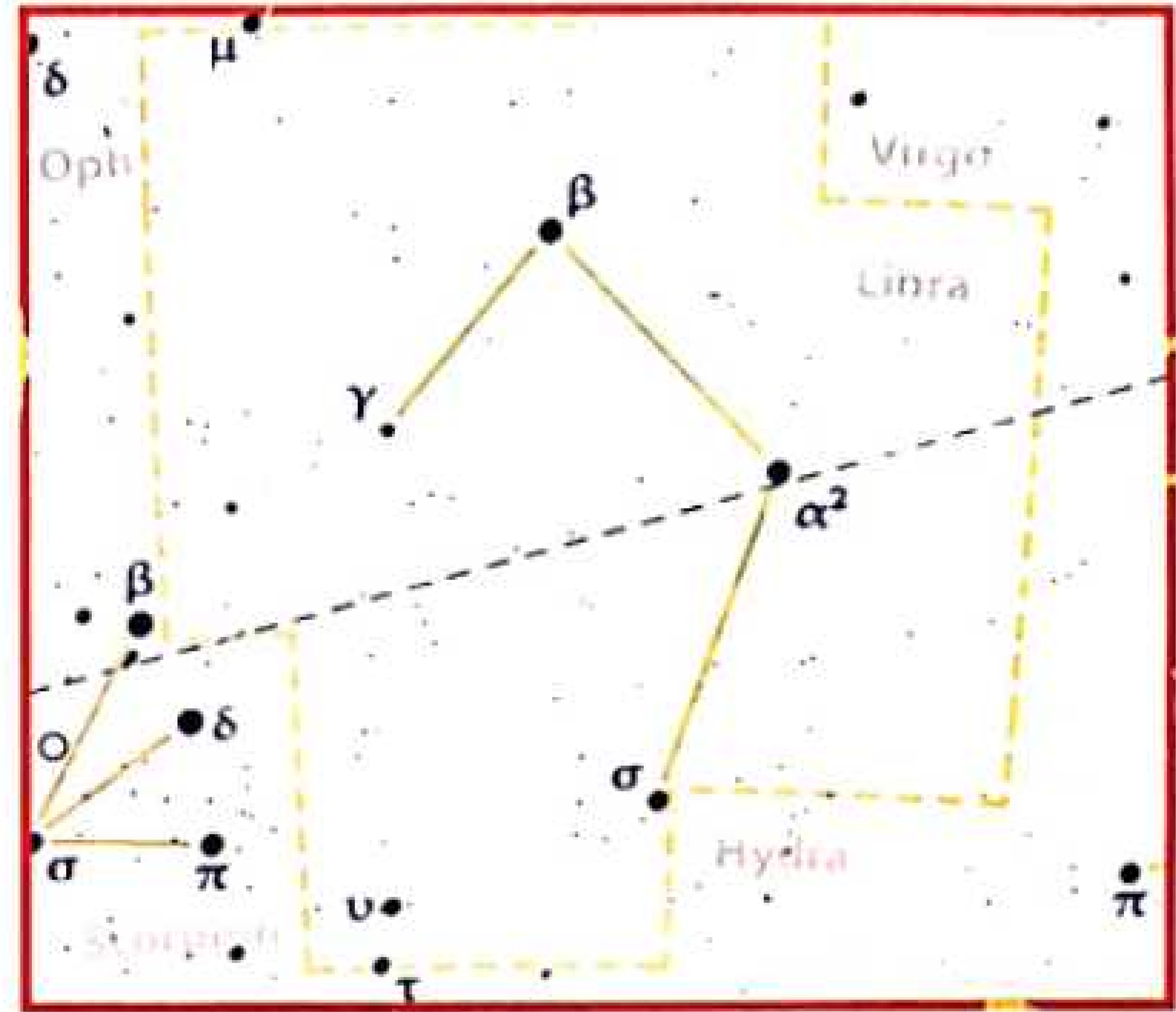
لیڈن جار، کپیسٹر (Capacitor) کی ایک اولین شکل ہے جسے اٹھارویں صدی میں ہالینڈ کی لیڈن یونیورسٹی میں ایجاد کیا گیا۔ یہ تنگ منہ کے شیشے کے ایک جار پر مشتمل تھا جس کی اندرونی اور بیرونی سطح پر جزوا دھاتی پترا چڑھایا گیا تھا۔ اندرونی پترے کو جار کے اندر لگے حاجز کارک کے اندر لگی تار کے ساتھ منسلک کیا گیا تھا۔ اب اسے فقط کپیسٹر پر ابتدائی معلومات دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔



لیڈن جار

Libra لبرا

لبرا ایک جنوبی مجمع النجوم ہے۔ یہ آسمان پر سورج کے ظاہری رستے یعنی دائرۃ البروج (Ecliptic) پر ورگو (Virgo) اور سکورپیئس (Scorpius) کے درمیان واقع ہے۔ یہ مجمع النجوم بروج (Zodiac) میں شامل ہے۔ اسے بعض اوقات میزان بھی کہا



مجمع النجوم لبرا

جاتا ہے۔ قدیم یونانی اسے ہمسایہ مجمع النجوم سکورپیئس کا ایک حصہ جانتے تھے۔ اس مجمع النجوم میں نظر آنے والا واحد ستارہ Beta Librae ہے جسے Zuben Eschamali بھی کہا جاتا ہے۔ اواخر جون میں لبرا آسمان پر اپنے بلند ترین مقام پر ہوتا ہے۔

Lichen لائکن

لائکن سادہ ساخت کے جاندار ہیں جن کی بڑھنے کی رفتار بڑی سست ہوتی ہے۔ یہ فنجائی اور ضیائی تالیف کی حامل سبز الجی یا سائنو بیکٹیریا کے ہم زیستی تعلق (Symbiotic association) کا نتیجہ ہے۔ اس طور بننے والا وجود الجی اور سائنو بیکٹیریا دونوں سے مختلف ہوتا ہے۔ اس کی کم وبیش 25000 انواع ملتی ہیں۔

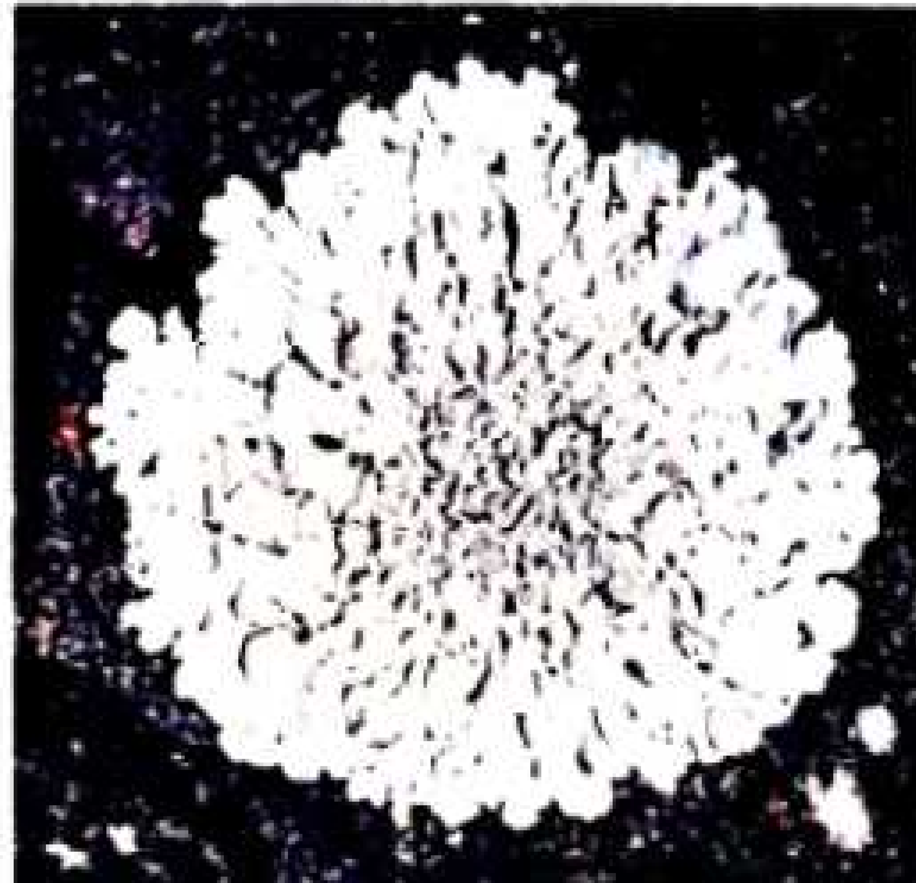
یہ زیادہ تر چٹانوں، درختوں، اور باڑوں کے کھمبوں وغیرہ پر اُگے ملتے ہیں۔ اس کا جسم فنگس کے تھیلس (Thallus) پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ تھیلس بعض اوقات سرخ، نارنجی اور بھورا بھی ہوتا ہے تاہم اکثر اس کا رنگ ضیائی تالیف کی حامل الجی کے کلوروفل کی وجہ سے سبز نظر آتا ہے۔ یہ اپنی خوراک روشنی، ہوا اور معدنیات سے خود تیار کرتے ہیں۔ چونکہ ان کی جڑیں نہیں ہوتیں اس لیے


چٹانوں پر نقشہ نما لائکن (Map lichen)


چونے کے پتھروں پر لائکن


رینڈر موس (Reindeer moss)


کینیڈین چٹانوں پر لائکن


سنگِ سیاہ (Basalt) کی چٹانوں پر برگ نما لائکن


درخت کی شاخوں پر لائکن

لائکن کی بہت سی اقسام ہیں جو تمام موسمی خطوں میں پودوں، پتھروں اور دیگر چٹانی مادوں پر اُگی ہوئی ملتی ہیں۔

معدنیات کے لیے انہیں بارش کے پانی پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ اسی لیے ہوائی آلودگی لائکن کو بڑی آسانی سے متاثر کر سکتی ہے۔

انیلین (Aniline) رنگوں کی دریافت سے پہلے لائکن ریشم اور اون رنگنے کے لیے استعمال ہوتے تھے۔ آج بھی لٹمس اور نباتی رنگوں (Archil) جیسے نیلے اور کاسنی رنگ لائکن سے حاصل ہوتے ہیں۔

Life حیات

اگر چہ حیات کی کوئی عالمگیر تعریف موجود نہیں لیکن تنظیم، میٹا بولزم، نشو ونما، بیرونی انگیخت پر ردِ عمل، ماحول کے ساتھ مطابقت اور تناسل کو اس کے عمومی مظاہر خیال کیا جاتا ہے۔ حیات کی مرکزی اور نمایاں ترین خاصیت نسل کشی ہے۔ اسی وجہ سے اس کا تسلسل قائم ہے۔ پروٹوزوا جیسے یک خلوی جاندار بھی حیات کے حوالے سے وہی افعال سرانجام دیتے ہیں جو پیچیدہ بافتوں، اعضاء اور تعقل سے متصف انسان سر انجام دیتا ہے۔ وائرس اور بیکٹریا، جیسی بہت چھوٹی ساختوں میں بھی زندگی کے اوصاف اسی طرح موجود ہیں جس طرح وہیل اور ریڈ ووڈ ٹری (Red wood tree) جیسے بہت بڑے جانوروں اور پودوں میں موجود ہوتے ہیں۔ حیات کی ماہیت سمجھنے کی کوششوں میں حیاتی کیمیا، حیاتی طبیعیات اور دیگر متعلقہ مضامین نے جنم لیا ہے۔

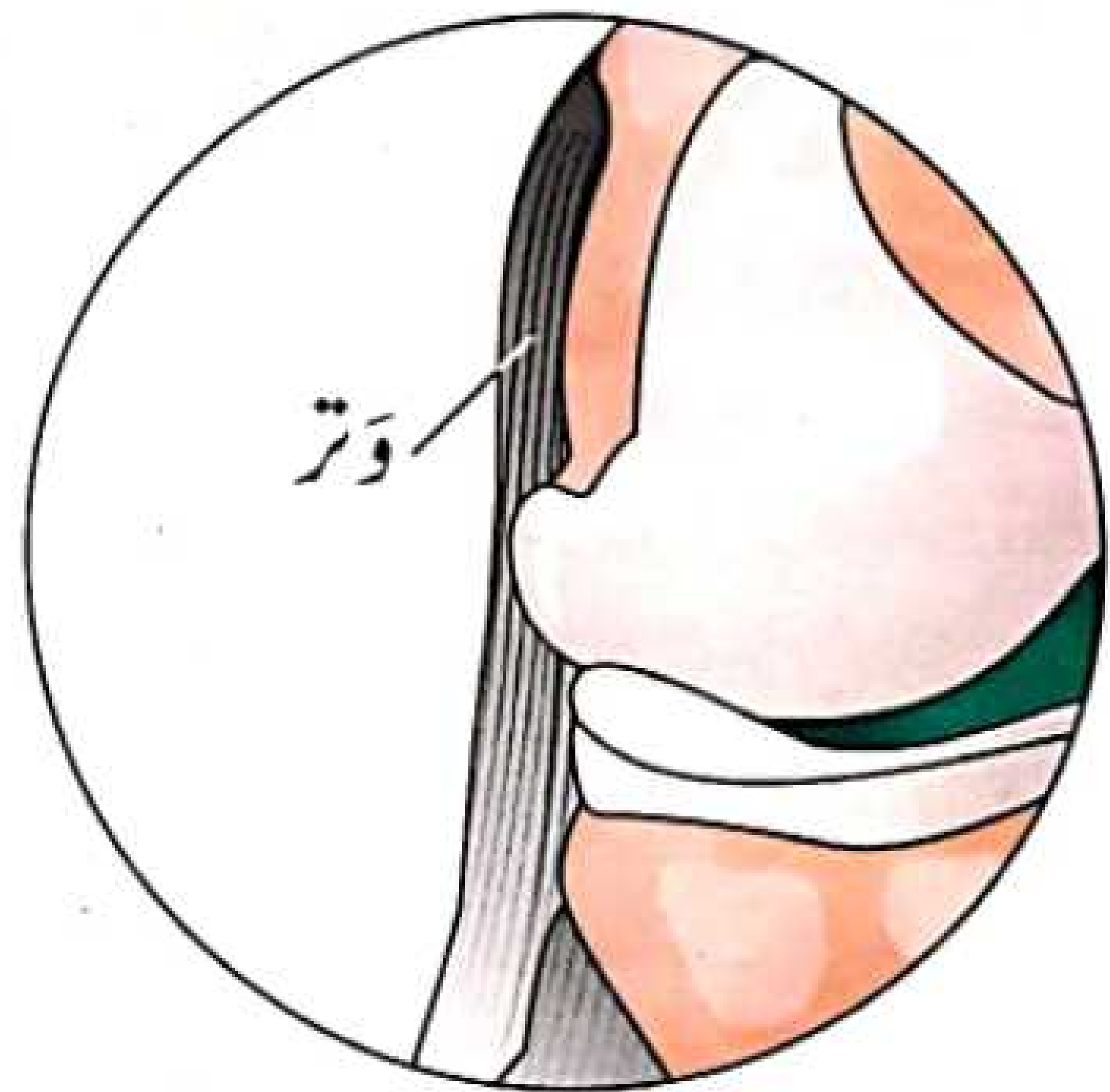
حیات (زندگی) کو ایک ایسا عمل قرار دیا جا سکتا ہے جو عدم ترتیب (Disorder) سے ترتیب (Order) کو جنم دیتا ہے۔ ترتیب کا یہ عمل خلیے سے شروع ہوجاتا ہے چنانچہ یہ حیات کی بنیادی اکائی ہے۔ ترتیب کے اگلے مدارج میں خلیے مل کر اعضاء بناتے ہیں اور اعضاء کے ارتباط سے جاندار وجود میں آتے ہیں۔ جانداروں میں ہونے والا میٹابولزم غیر جاندار میٹریل کی تالیف سے خلوی اجزاء بناتا ہے، جبکہ نامیاتی مادے کی تحلیل سے جاری و ساری عملوں کی ضروری توانائی فراہم ہوتی ہے۔ تالیفی عمل کی شرح تحلیلی عمل سے زیادہ ہوتی ہے چنانچہ خلیے ایک سے دو اور دو سے چار بنتے ہیں اور جانداروں کی جسامت میں اضافہ کرتے ہیں۔ ماحول میں سے ملنے والی انگیخت پر ردِ عمل حیات کی ایک اور صفت ہے۔ یک خلوی جانداروں میں یہ ردِ عمل سادہ حرکات پر مشتمل ہے اور ساختی پیچیدگی بڑھنے کے ساتھ ساتھ یہ عمل بھی پیچیدہ ہوتا چلا جاتا ہے۔ ماحول کے ساتھ مطابقت اختیار کرنے کا عمل جاندار کی سرشت میں شامل ہے اور یہی ارتقائی عمل کی بنیاد ہے۔ ایک خلیے کا اپنی حیات کے خاص مرحلے پر تقسیم ہو کر دو خلیے بننا ہر طرح کے تناسلی عمل کی اصل ہے۔ حیات نے یقیناً بے جان مادے سے ہی آغاز کیا تھا۔ ہمارے موجودہ حالات میں حیات فقط پہلے سے موجود حیات سے وجود میں آ سکتی ہے۔ ماہرین کا خیال ہے کہ حیات تقریباً ساڑھے تین ارب سال پہلے سمندروں کی تہہ میں موجود گرم آتش فشانی دراڑوں میں متشکل ہوئی اور اس کی اصل گندھک اور لوہے کے مرکبات کی حیاتی کیمیا کی حیاتی تفہیم سے سمجھی جا سکتی ہے۔

رکازی شہادتوں سے پتہ چلتا ہے کہ کرۂ ارض کے اولین جاندار بیکٹریا اور سائنو بیکٹیریا 3.5 ارب سال پہلے وجود میں آئے۔ زمین پر حیطۂ علم میں موجود حیات کی ہر شکل ڈی این اے یا آر این اے کی حامل ہے۔ وائرس کے بارے میں ابھی تک طے نہیں ہوسکا کہ آیا اسے جانداروں میں شمار کیا جا سکتا ہے۔ زمین کے علاوہ دوسرے کسی سیارے پر حیات کے امکانات کے حوالے سے سائنس دانوں میں اختلاف پایا جاتا ہے۔

Ligament وَتر

واصلی بافت (Connective tissue) سے بنے مضبوط ڈوری نما عضلات کو وَتر کہا جاتا ہے۔ یہ جسمانی جوڑوں پر ہڈیوں کو آپس میں خود یا کرکری ہڈی کی استر کاری سے جوڑتے ہیں۔ ساختی

اعتبار سے وتر کولیجنی (Collagenous) ریشوں پر مشتمل ہیں۔ یہ مضبوط اور بے لچک ساخت کے حامل ہیں۔ اسی لیے یہ ہڈیوں کو حرکت کی آزادی تو دیتے ہی ہیں لیکن انہیں جوڑ کے مقام پر مضبوطی سے قائم بھی رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر گھٹنے کے جوڑ پر پنڈلی اور ران کی ہڈیاں اپنی مخصوص سمتوں میں بڑی روانی سے حرکت کرتی ہیں لیکن وَتر انہیں بعض سمتوں میں حرکت نہیں کرنے دیتے۔ بعض اندرونی اعضاء مثلاً گردوں اور تلی کو مخصوص جگہوں پر قائم رکھنے کی ذمہ داری بھی وتری ساختوں پر ہے۔



گھٹنے کے جوڑ پر ران کی ہڈی کو پنڈلی کی ہڈی فبیولا کے ساتھ جوڑنے والا وَتر (Lateral collateral ligament)

روشنی

بصارت کے ساتھ منسلک برقی مقناطیسی اشعاعی توانائی کو روشنی کہا جاتا ہے۔ بعض اوقات یہی اصطلاح پورے برقی مقناطیسی طیف کے لیے بھی استعمال ہوتی ہے۔ روشنی کی ماہیت، اس کی اشعاعت کے اثرات اور دیگر متعلقہ مظاہر کا مطالعہ طبیعیات کی ایک شاخ بصریات (Optics) میں کیا جاتا ہے۔ روشنی کی پیداوار اور منبع کی ماہیت کے حوالے سے اس کی تحقیق بصریات کی ایک شاخ طیف بینی (Spectroscopy) کا موضوع ہے۔

روشنی میں انچ کے کھرب ویں حصے سے لے کر سیکڑوں میل تک طول موج کی حامل برقی مقناطیسی شعاعیں شامل ہیں۔ بصری مقناطیسی شعاعیں انچ کے لاکھویں حصّے کے طول موج کی ہوتی ہیں۔

روشنی کی رفتار خلا یا ہوا میں تین لاکھ کلو میٹر فی سیکنڈ ہے۔ یہ رفتار کائناتی مستقل ہے جسے بنیاد بنا کر آئن سٹائن نے اپنا نظریۂ اضافت اخذ کیا۔ روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے اور کسی رکاوٹ سے گزرتے ہوئے قدرے اندر کو یعنی ہندسی سائے (Geometrical shadow) والے علاقے میں چھپ جاتی ہے۔ یہ مظہر انکسار (Diffraction) کہلاتا ہے۔ مادے کے ساتھ روشنی کا تعامل بھی طبیعیات کا اہم موضوع ہے۔ کسی مادی سطح سے ٹکرانے پر روشنی کا کچھ حصہ جذب اور کچھ منعکس ہو جاتا ہے۔ اگر مادہ شفاف اور مناسب موٹائی کا حامل ہے تو اس کا کچھ حصہ تو اس میں سے گزر جاتا ہے۔ یوں روشنی کے کسی ایک واسطے میں سے گزر کر دوسرے واسطے میں داخل ہونے کا مظہر انعطافِ نور (Refraction of light) کہلاتا ہے۔ جب روشنی کسی لطیف واسطے (Rarer medium) سے کسی کثیف واسطے (Denser medium) میں ایک خاص زاویے سے داخل ہوتی ہے تو اِس واسطے میں یہ عمود کی جانب ذرا سا جھکاؤ پیدا کر لیتی ہے۔ اس لحاظ سے لطیف واسطے میں عمود کے ساتھ بننے والا اس کا زاویہ کثیف واسطے میں عمود کے ساتھ بننے والے زاویے سے ذرا بڑا ہوتا ہے۔ کسی ہموار سطح سے روشنی کے ٹکرا کر واپس پلٹنے کا مظہر انعکاسِ نور (Reflection of light) کہلاتا ہے۔ ہموار سطح پر سے منعکس ہونے والی روشنی کا زاویۂ انعکاس (Angle of reflection) روشنی کے زاویۂ وقوع (Angle of incidence) کے برابر ہوتا ہے۔ اگر روشنی کا انعکاس بے قاعدہ ہے تو یہ مظہر روشنی کا انتشار (Dispersion of light) کہلاتا ہے۔

مادی واسطوں میں مختلف طول موج کی حامل شعاعیں الگ الگ رفتار پر سفر کرتی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ان کا زاویۂ انعطاف

الگ الگ ہوتا ہے۔ چنانچہ جب کئی طول موجوں پر مشتمل سورج کی روشنی کو منشور (Prism) جیسے واسطے سے گزارا جاتا ہے تو یہ طول موج کے اعتبار سے اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتی ہے اور ہمیں طیف (Spectrum) دیکھنے کو ملتی ہے۔

جب تقریباً ایک جیسی طول موج کی حامل شعاعیں ایک ہی سکرین پر پڑتی ہیں تو باہمی تعاملات کے باعث ان کے اثرات کچھ مقامات پر باہم منسوخ ہو جاتے ہیں اور کچھ پر انہیں تقویت ملتی ہے۔ توانائی کی یہ تقسیم تداخل (Interference) کہلاتی ہے۔ پانی کی سطح پر پھیلے تیل جیسی کم موٹائی کی حامل تہوں پر یہ مظہر دیکھا جا سکتا ہے۔

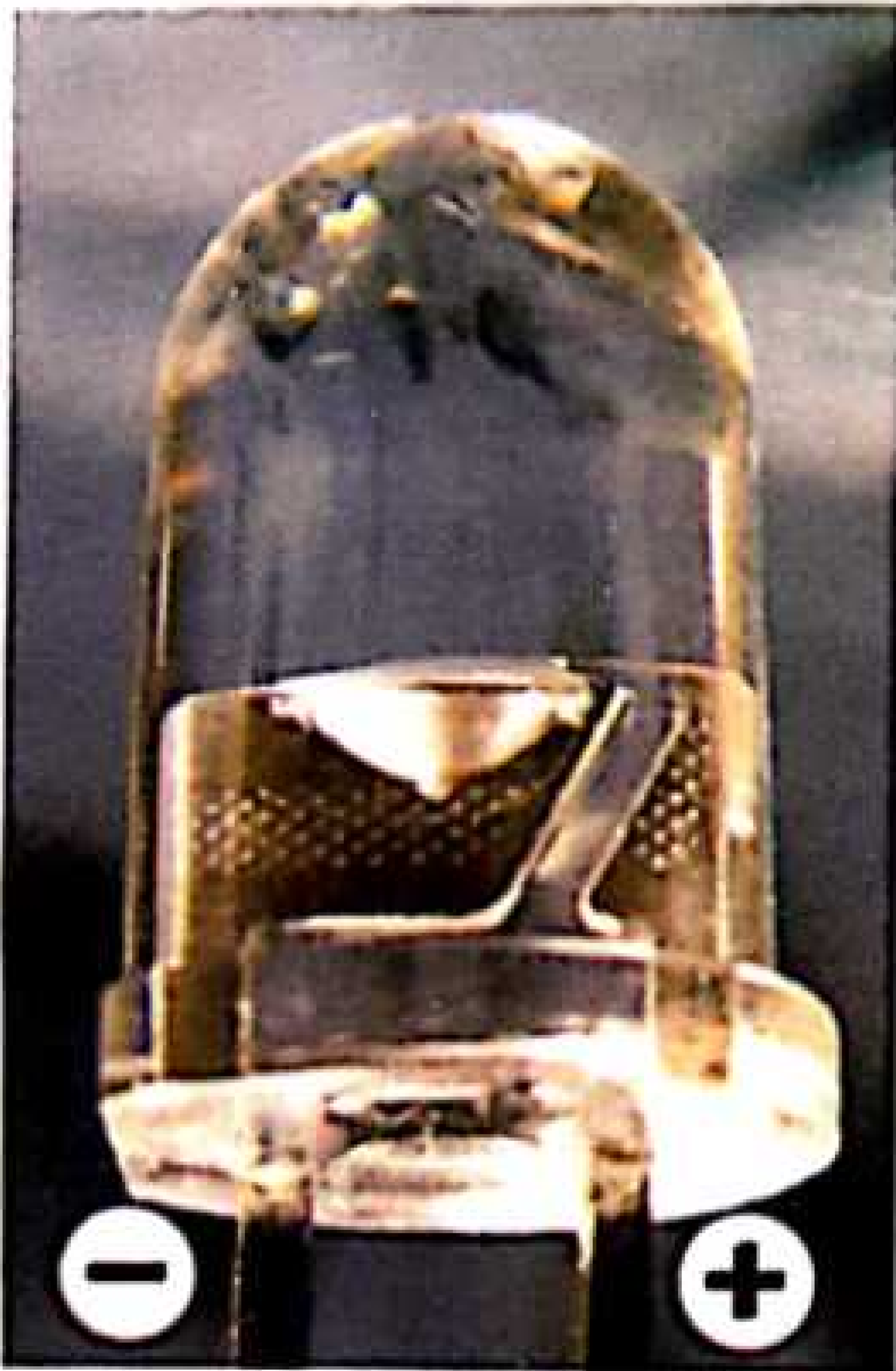
بعض واسطوں میں سے گزارنے پر روشنی کا برقی مقناطیسی ارتعاش واسطے کے مادے کے بعض خصائص کے باعث ایک مخصوص سطح (Plane) کے متوازی، محدود ہو جاتا ہے۔ یہ مظہر قطبیت (Polarization) کہلاتا ہے۔ مثال کے طور پر روشنی کو ٹورملین (Tourmaline) کرسٹل میں سے گزارا جائے تو اس کا برقی ارتعاش کرسٹل کے مرکزی محور کے متوازی ہو جائے گا۔ اب یہ روشنی کسی ایسے واسطے میں سے نہیں گزر سکتی جس میں ذراتی تشریق (Orientation) مرکزی محور کے متوازی نہ ہو۔ ترتیب شدہ روشنی کو نامیاتی محلولوں میں منحل کا ارتکاز معلوم کرنے اور سہ جہتی بصری تاثرات پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

روشنی کی ماہیت کے حوالے سے علمی تاریخ میں دو مکتبۂ فکر نمایاں چلے آ رہے ہیں۔ نیوٹن روشنی کو تاباں اجسام سے خارج ہونے والے ذرات کا دھارا خیال کرتا تھا۔ اس نے بعض مفروضات کے سہارے انعکاس اور انعطاف جیسے مظاہر کی وضاحت میں اپنا نظریہ بڑی کامیابی کے ساتھ وضع کیا۔ کرسٹیان ہائجنز نے روشنی کا موجی نظریہ پیش کیا جو بصری مظاہر کی وضاحت زیادہ بہتر اور درست طریقے سے کرتا تھا۔ میکس ویل پلانک نے برقی مقناطیسی نظریے کی صورت میں روشنی کی شعاعوں کا برقی مقناطیسی ہونا ثابت کیا۔ بیسویں صدی کے اوائل میں بلیک باڈی ریڈی ایشن جیسے کچھ مظاہر کی وضاحت کے لیے پلانک کو پھر ماننا پڑا کہ روشنی توانائی کے پیکٹوں پر مشتمل ہے۔ اس نے انہیں، کوانٹا (Quanta) کا نام دیا۔ روشنی کی ماہیت کے متعلق اس ذرّاتی نظریے کو فوٹان تھیوری بھی کہا جاتا ہے۔ بیسویں صدی کے وسط سے طبیعیات دان متفق چلے آ رہے ہیں کہ ذرّاتی اور موجی نظریہ باہم تکمیلی ہے۔ یعنی کچھ مظاہر کی وضاحت فوٹان نظریے سے اور کچھ کی موجی نظریے سے کی جا سکتی ہے۔ طبیعیات کے اثبات پسند قرار دیتے ہیں کہ اس کی ماہیت متعامل جسم پر منحصر ہے۔ متعامل ہونے سے پہلے اس کی ماہیت سائنس کا موضوع نہیں۔

Light-Emitting Diode (LED)

روشنی خارج کرنے والی ڈائیوڈ

روشنی خارج کرنے والی ڈائیوڈ (LED) ایک سیمی کنڈکٹر (Semiconductor) آلہ ہے جو برقی توانائی کو برقی مقناطیسی شعاعوں میں بدلتا ہے۔ یہ 400 سے لے کر 1500 نینو میٹر تک یعنی



روشنی خارج کرنے والا ڈائیوڈ (LED) اس کے فارورڈ بائیسڈ (Biased) جنکشن پر سے P ٹائپ مٹیریل کے الیکٹران N ٹائپ مٹیریل کے ہولز میں گرتے اور فوٹان (روشنی) خارج کرتے ہیں۔

تقریباً بالائے بنفشی سے لے کر زیریں سرخ تک کی برقی مقناطیسی شعاعیں خارج کرتے ہیں۔ ان کی خارج کردہ روشنی کی شعاعیں ہم آہنگ نہیں ہوتیں۔ اس روشنی کا رنگ نیم موصل مادے (سیمی کنڈکٹر) کے اجزائے ترکیبی اور اس کی حالت پر منحصر ہوتا ہے۔ بالعموم ایک آلہ ایک رنگ کی روشنی خارج کرتا ہے لیکن مختلف رنگ خارج کرنے والے LED مخصوص ترتیب میں لگا کر تقریباً کوئی بھی رنگ پیدا کیا جا سکتا ہے۔ زیادہ تر LED بنانے کے لیے گیلیم، انڈیم، ایلومینیم، آرسینک، فاسفورس اور نائیٹروجن استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان عناصر سے بنائے جانے والے نیم موصل آلات میں موجود ڈائریکٹ بینڈ گیپ برقی توانائی کو شعاعوں میں بدلنے کے لیے بڑا کارگر (Efficient) ہوتا ہے۔ اپنی ماہیت کے تمام LED میں PN جنکشن موجود ہوتا ہے۔ جب الیکٹران N میٹریل سے P میٹریل کے ہولز میں گرتے ہیں تو یہ فوٹان خارج کرتے ہیں۔ چونکہ ان کے انجذاب (Absorption) کا بندوبست موجود نہیں اس لیے یہ خارج ہو جاتے ہیں اور روشنی دیکھنے کو ملتی ہے اور چونکہ یہ روشنی پیدا کرنے میں بہت تھوڑی توانائی استعمال اور خارج کرتے ہیں اس لیے انہیں ٹیلیفون ڈائل، کیمرہ، ڈیش بورڈ، کمپیوٹر ٹرمینل اور ایسے دیگر آلات میں انڈیکیٹروں کی ساخت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ علاوہ ازیں جدید ٹریفک سگنل، بڑے ویڈیو ڈسپلے اور بیرونی لائٹنگ کے لیے بھی LED استعمال ہوتے ہیں۔

Lightning بجلی کی چمک

کرۂ ارض اور دیگر سیاروں کی فضا میں بجلی کے اچانک نمودار ہونے کو بجلی کی چمک کہا جاتا ہے۔ اس کے نمودار ہونے کا رستہ لمبائی میں سینکڑوں میٹر سے لے کر دسیوں کلومیٹر تک کا ہو سکتا ہے۔ یہ مظہر ابر آلود موسم میں نظر آتا ہے۔ بادلوں میں موجود چارج بردار ذرات اور عمودی ہوائی کالموں کی بدولت بننے والے مثبت اور منفی چارج کے خطّے اس مظہر کو جنم دیتے ہیں۔

بجلی کی چمک پیدا کرنے والے بادل کی بلندی کا انحصار اس میں موجود چارج کی مقدار پر ہے۔ آغاز میں بادل سے ایک شرارہ زمین کی طرف لپکتا ہے اور اس پر بالعموم منفی چارج ہوتا ہے۔ جب اس شرارے کی نوک زمین سے کوئی تیس میٹر پر آجاتی ہے تو دونوں کے درمیان برقی میدان کی شدت بڑھ جاتی ہے اور نیچے سے ایک شرارہ اوپر کی طرف لپکتا ہے۔ یہ شرارہ بالعموم اوپر کی طرف سے آنے والے شرارے کے نزدیک واقع کسی بلند جسم سے اٹھتا ہے۔ دونوں کے ملاپ پر واپسی کا سٹروک شروع ہوتا ہے، جسے آئن سازی کی لہر کہا جا سکتا ہے اور اس کی رفتار روشنی کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ تقریباً 40 تا 80 ملی سیکنڈ کے وقفے کے بعد بادلوں سے ایک اور شرارہ اوپر جانے والے شرارے کے رستے پر نیچے کی طرف آتا ہے۔ زمین کے قریب آنے پر پہلے کی طرح پھر ایک شرارہ زمین سے اوپر کی طرف اٹھتا ہے۔ بجلی کے ایک بار چمکنے پر اس طرح کے چار شرارے ہو سکتے ہیں۔ لیکن انسانی آنکھ کو اپنی



بادلوں اور زمین میں چارج کے فرق کے باعث ان کے درمیان چارج کا بہاؤ بجلی چمکنے کے مظہر میں نظر آتا ہے۔

محدودات (Limitations) کی وجہ سے یہ سارا عمل ایک ہی شرارے کی صورت میں نظر آتا ہے۔ بادلوں میں موجود چارج کی مقدار کے اعتبار سے سطح ارض سے مختلف بلندیوں پر موجود بادل بجلی کی چمک پیدا کر سکتے ہیں۔ بادل کی طرف سے آنے والا پہلا شرارہ تقریباً تیس کلو ایمپیئر کا حامل ہو سکتا ہے۔ بعد کے مراحل میں چند سو

ملی سیکنڈ کے اندر کم وولٹیج کا سیکڑوں ایمپیئر کا کرنٹ زمین اور بادلوں کے درمیان بہتا ہے۔ برقی رو کی یہ مقدار بعض اوقات آتش زدگی کو جنم دیتی ہے۔

نوری سال Light-Year

نوری سال فلکیاتی فاصلوں کی پیمائش میں استعمال ہونے والی ایک اکائی ہے۔ یہ وہ فاصلہ ہے جو روشنی ایک زمینی سال میں طے کرتی ہے۔ یہ فاصلہ $9.461X10^{12}$ کلومیٹر کے برابر ہے۔ مثال کے طور پر چاند کا زمین سے فاصلہ 1.3 نوری سیکنڈ، سورج سے 8.9 منٹ، پلوٹو سے 5.3 نوری گھنٹے، جب کہ سورج کے بعد نزدیک ترین ستارے Proxima Centauri سے 4.3 نوری سال ہے۔ فاصلے کی یہ اکائی فقط فلکیات اور کاسمولوجی میں استعمال ہوتی ہے۔



چونے کا پتھر Limestone

چونے کا پتھر کیلشیم اور میگنیشم کا کاربونیٹ ہے اور رسوبی چٹانوں کی شکل میں عام ملتا ہے۔ سطحِ ارض پر حجم کے اعتبار سے سلیکان کے مرکبات کے بعد سب سے زیادہ پائی جانے والی چٹان یہی ہے۔ زیادہ صحیح اصطلاح میں چونے کا پتھر کیلشیم کاربونیٹ کا معدن کیلسائیٹ ($CaCO_3$) ہے۔ یک سی کیمیائی اور معدنی ترکیب کے باوجود کاربونیٹ چٹانیں اپنی ساخت اور ظاہری رنگ روپ میں بڑی مختلف شکلوں میں ملتی ہیں۔ عمارت سازی جیسے بعض مقاصد کے لیے چونے کا پتھر براہِ راست استعمال ہوتا ہے۔ صنعتی اور زراعتی استعمال کا چونا بھی اس پتھر سے ہی حاصل کیا جاتا ہے۔ تیل اور گیس کے علاوہ سیسہ، جست، چاندی اور فلورائیڈ جیسے معادن بھی بالعموم چونے کے پتھر والے علاقے میں زیرِ زمین موجود ہوتے ہیں۔



چونے کے پتھر کا قدرتی ذخیرہ

سمندر کی تہوں میں ملنے والا چونے کا پتھر اپنی اصل میں مختلف جانداروں کے ڈھانچوں کا تہ نشیں ہونے والا کیلشیم کاربونیٹ ہے۔ چونے کے پتھر کے بحری ذخائر کا 90 فیصد بحری الجی اور فائٹو پلانکٹن جیسے پودوں اور گھونگوں اور سیپیوں جیسے جانوروں کی غیر نامیاتی باقیات ہیں۔ حاری علاقوں کے اکثر سمندری پانی کیلشیم کاربونیٹ کے حوالے سے بالائے سیر شدہ (Super saturated) ہیں۔ اگر ضیائی تالیف یا حرارت کے ذریعے اس پانی میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکال لی جائے تو اس میں موجود کیلشیم کاربونیٹ بذریعہ ترسیب (Precipitation) بیٹھنے لگتا ہے اور

ڈلوں کی صورت میں دستیاب ہوتا ہے۔

تازہ پانی کے ماحول میں چونے کا پتھر آبی تبخیر کے عمل میں بنتا ہے۔ چشموں اور جھیلوں کی سطحوں میں یہ تہ دار ذخیروں اور غاروں کی چھتوں پر لٹکتی ساختوں کی شکل میں ملتا ہے جنہیں رسوب کلسی ثقفی (Stalactite) اور رسوب کلسی فرشی (Stalagmite) کہا جاتا ہے۔

Linnaeus, Carolus کیرولس لینیس



1707ء-1778ء

سویڈن کا ماہر نباتیات لینیس حیاتیاتی جماعت بندی کے جدید نظام کا بانی ہے۔ نباتیات اور طب کی تعلیم کے بعد وہ اپسلا یونیورسٹی میں یہ دونوں مضامین پڑھاتا رہا۔ نباتات، حیوانات اور معدنیات کی جماعت بندی کے اصولوں پر مبنی اس کی کتاب Systema Naturae، 1735ء میں چھپی۔ پھولوں میں موجود Stamens اور Pistils کی تعداد کے اعتبار سے پودوں کی جماعت بندی کا ایک نظام 1737ء میں اس کی کتاب Genera Plantarum میں سامنے آیا۔ جدید جماعت بندی کی بنیاد لینیس کے کام پر ہے۔ 1753ء میں اس کی کتاب "Species Plantarum" چھپی۔ جس میں پودوں کے نام جینرا اور انواع کی اصطلاح میں دیے گئے تھے۔ جانوروں پر اس نظام کے اطلاق کی عملی صورت 1758ء میں اس کی کتاب Systema Naturae کے دسویں ایڈیشن میں سامنے آیا۔ اس وقت تک لینیس 4400 جانوروں اور 7700 پودوں کی جماعت بندی کر چکا تھا۔ اس کی مذکورہ بالا دونوں کتابوں کو ذواسمی نظام تسمیہ (Binomial nomenclature) کی اساس سمجھا جاتا ہے۔ لینیس نے 180 سے زیادہ کتابیں لکھیں جن میں سے کئی ایک بیماریوں کی جماعت بندی پر تھیں۔ لینیس کی وفات کے بعد اس کے ذخیرہ کردہ انمول نباتاتی نمونوں کو انگلینڈ بھجوا دیا گیا۔

Lion ببر شیر

ببر شیر کا تعلق جانوروں کے فیلیڈی (Felidae) خاندان





ببر شیر (*Panthera leo*) (دائیں)

اور شیرنی (بائیں)

کی جینس *Panthera* سے ہے۔اس جسیم گوشت خور جانور کا سائنسی نام *Panthera leo* ہے۔ یہ زیادہ تر افریقہ میں ملتا ہے۔کبھی یہ ہندوستان میں بھی بکثرت پایا جاتا تھا۔اس کی جلد پر سرخ بھورے بال ہوتے ہیں۔دم کے بالوں کا گچھا نسبتاً گہرے رنگ کا ہوتا ہے۔ زیادہ تر ببرشیروں کی گردن اور سر پر لمبے گھنے بالوں کی ایال ملتی ہے۔اسی ایال کی بدولت اسے لوک کہانیوں میں جنگل کا بادشاہ قرار دیا گیا۔بالغ شیر کی لمبائی دم سمیت 2.7 میٹر تک ہوتی ہے۔ اس کا قد کندھوں تک 90 سینٹی میٹراور وزن180 کلوگرام تک ہو جاتا ہے۔مادہ نسبتاً چھوٹی ہوتی ہے اور اس کی گردن پر ایال بھی نہیں ہوتی۔شیر اپنے خاندان کے دیگر اراکین کے برعکس سماجی سطح پر زیادہ ترقی یافتہ ہے۔ایک گروہ میں دو سے تیس تک شیر موجود ہو سکتے ہیں۔شکار کی زیادہ تر ذمہ داری شیرنی پر ہوتی ہے۔ جو عموماً ہرن، زیبرے اور مویشی شکار کرتی ہے۔

ماہرین کا خیال ہے کہ 8 تا10 ہزار سال پہلے شیر مشرقی یورپ سے لے کر پورے برِصغیر اور افریقہ میں ملتا تھا۔ دوسری صدی عیسوی تک یہ یورپ اور مشرقِ وسطیٰ سے معدوم ہو چکا تھا۔ اب ان کی تعداد زیادہ تر وسطی افریقہ تک محدود ہے۔ ہندوستان میں موجود چند سو شیر بچ نکلنے والے آخری ایشیائی شیر ہیں۔

Lipid لپڈ

لپڈز قدرتی نامیاتی مرکبات کا ایک گروہ ہے جس میں لمبی زنجیردار ساخت کے حامل ایلی فیٹک ہائیڈروکاربن کے فیٹی ایسڈ، الکحل، امائین، امائینو الکحل اور ایلڈی ہائیڈ جیسے ماخوذات شامل ہیں۔لمبی ایلی فیٹک زنجیری ساخت کی وجہ سے اس گروہ کے بعض اراکین بڑے اچھے محلل ثابت ہوتے ہیں۔لپڈز کو دو بڑی جماعتوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- سادہ لپڈ: یہ گلیسرول کے فیٹی ایسڈ ایسٹر ہیں۔ انہیں ٹرائی گلیسرائیڈ بھی کہا جاتا ہے۔ چربی، مکئی کا تیل، مکھن اور بنولے کا تیل، سب سادہ لپڈز پر مشتمل ہیں۔
- پیچیدہ لپڈز: یہ فاسفولپڈز بھی کہلاتے ہیں۔ ان میں فاسفورس اور بعض اوقات نائٹروجن ملتی ہے۔ لیسی تھین (Lecithin) اور سیفالین (Cephalin) پیچیدہ لپڈز ہیں۔ کاربوہائیڈریٹ بردار لپڈز یعنی گلائیکو لپڈز بھی پیچیدہ لپڈز ہیں۔ سٹیرول گلائیکوسائیڈ (Sterol glycosides) بھی اپنی اصل میں پیچیدہ لپڈز ہیں۔

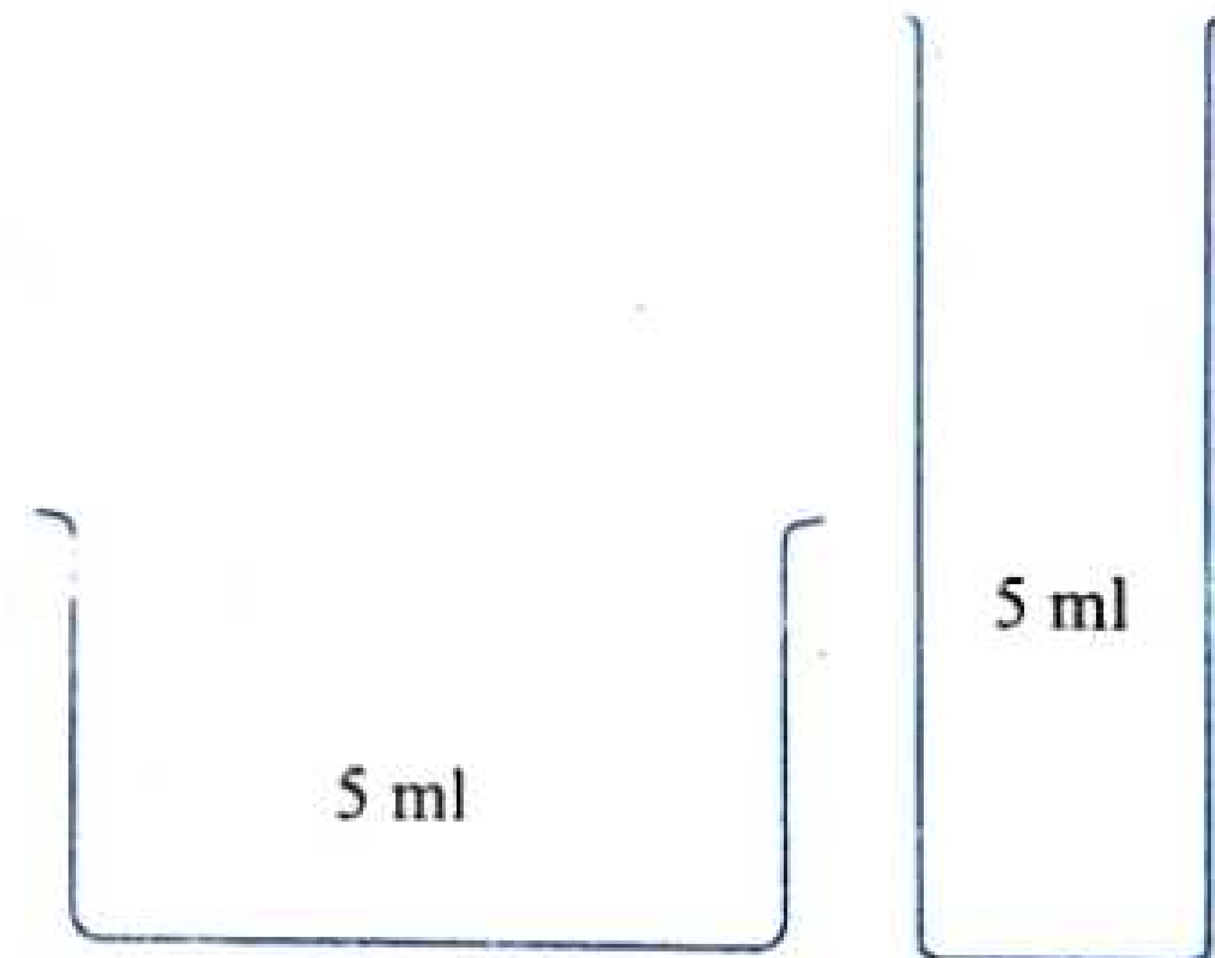
لپڈز تمام جاندار خلیوں میں ملتے ہیں تاہم ان کا تناسب مختلف بافتوں میں مختلف ہوسکتا ہے۔ چربیلی حیوانی بافتوں اور بیجوں میں ان کا تناسب نسبتاً زیادہ ہوتا ہے۔خلوی جھلی اور بعض تحتی خلوی ذرات بھی لپڈز پر مشتمل ہیں۔ دماغ، جگر، گردے، پھیپھڑے اور خون میں بھی فاسفیٹائیڈ بڑی مقدار میں ملتا ہے۔ اس کے ارتکاز کا بگاڑ کئی پیچیدگیوں کو جنم دیتا ہے۔

Liquid مائع

مائع مادے کی ایک حالت ہے جس میں موجود مادے کا حجم متعین لیکن شکل متعین نہیں ہوتی۔ دیگر دو حالتوں یعنی ٹھوس اور گیس کی طرح مائع بھی گرم کرنے پر پھیلتے اور ٹھنڈے ہونے پر سکڑتے ہیں۔لیکن پانی اس کُلیے کی پوری طرح پابندی نہیں کرتا۔اس کی کثافت اپنے نقطۂ انجماد سے چار درجہ اوپر اپنے عروج پر ہوتی ہے۔ مائع اپنے نقطۂ جوش پر گیس میں اور انجماد پر ٹھوس میں بدلتے ہیں۔ ہر خالص مائع کا ایک خاص نقطۂ جوش ہوتا ہے۔اس میں کسی کثافت کے شامل ہونے پر یہ نقطۂ جوش بدل جاتا ہے۔مختلف مائعات کے نقطۂ جوش مختلف ہونے کا امر کسی محلول میں موجود مختلف مائعات کو الگ کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔گیسوں کی طرح مائعات میں بھی نفوذی عمل ہوتا ہے۔یعنی اگر دو مائعات کو ایک دوسرے کے ساتھ مس ہونے دیا جائے تو وہ بغیر ہلائے بھی مالیکیولی حرکت کے باعث

ایک دوسرے میں سرایت کر کے یکجان آمیزہ بنا لیتے ہیں۔

مائعات اپنے برتن کی دیواروں پر اور اپنے اندر ڈوبی چیز پر دباؤ لگاتے ہیں۔ مائعات میں ڈوبی شے پر ایک قوتِ اچھال بھی عمل کرتی ہے۔ اچھال کی یہ قوت ڈوبے ہوئے جسم کے حجم کے برابر مائع کے وزن کے مساوی ہوتی ہے۔ یہ امر اصولِ ارشمیدس کہلاتا ہے۔ گیسوں کے برعکس مائعات میں داب پذیری نہیں ہوتی اور اسی لیے ہائیڈرالک پریس جیسے آلات میں یہ قوت کے انتقال میں استعمال ہوتے ہیں۔ بطور محلل مائعات بڑے اہم ہیں۔ کوئی مائع بھی تمام چیزوں کو حل نہیں کرسکتا تاہم بعض مائعات بعض مادوں کے اچھے محلل ہوسکتے ہیں۔



مائع اپنا حجم برقرار رکھتا ہے جبکہ شکل برتن کے مطابق بدل لیتا ہے۔

کسی مائع کے ایٹم یا مالیکیول، گیسوں کے مقابلے میں باہم کافی قریب ہوتے ہیں لیکن ٹھوس کے مقابلے میں قدرے دور ہوتے ہیں۔ ٹھوس کے برعکس مائعات کے ان ذرات میں انتقالی حرکت بھی موجود ہوتی ہے۔ اسی لیے ان میں سے کچھ مائعات کی سطح سے آزاد ہوکر گیسی حالت میں چلے جاتے ہیں، یہ عمل تبخیر کہلاتا ہے۔ مائع کے اندر موجود مائع کے مالیکیولوں پر اطراف سے لگنے والی کشش کی یکساں قوتیں ایک دوسرے کی تنسیخ کرتی ہیں۔ تاہم سطح پر موجود مالیکیولوں پر اوپر کی طرف سے کشش کی کوئی قوت عمل نہیں کرتی۔ چنانچہ اطراف اور نیچے سے لگنے والی قوتوں کے تحت باہم مل کر یہ ذرات ایک لچک دار جھلی کے رویے کا مظاہرہ کرتے ہیں، یہ گویا مائع کو ایک گول قطرے کی شکل دینے میں کوشاں ہیں۔ یہ مظہر مائعات کا سطحی تناؤ (Surface tension) کہلاتا ہے۔

جب کسی مائع کے مالیکیولوں کی باہمی کشش کے مقابلے میں کسی ٹھوس کے لیے ان کی کشش زیادہ ہوتی ہے تو یہ اس ٹھوس کی سطح کو گیلا کردیتے ہیں مثال کے طور پر پانی شیشے کی سطح کو گیلا کرتا ہے اس کے برعکس پارے کے مالیکیول کی باہمی کشش ان کی شیشے کے لیے کشش سے زیادہ ہے۔ چنانچہ شیشے کی سطح پر پارہ پھیلنے نہیں پاتا اور قطروں کی شکل میں پڑا رہتا ہے۔ دیگر مادوں کے لیے کشش اور سطحی تناؤ دونوں مظاہر بیک وقت وقوع پذیر ہوں تو اشعری عمل (Capillary action) دیکھنے میں آتا ہے اور مائعات باریک سوراخ کی نالیوں میں بھی اوپر کی طرف چڑھتے ہیں۔

مائع کاری Liquification

کسی شے کو مائع میں بدلنے کا عمل مائع کاری کہلاتا ہے۔ بالعموم یہ اصطلاح عمل تکثیف کے ذریعے گیس کو مائع میں بدلنے کے لیے استعمال ہوتی ہے لیکن اسے ٹھوس کو پگھلا کر مائع بنانے کے عمل کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

گیس کو مائع بنانے کے لیے اکثر اوقات اسے زیادہ دباؤ پر ٹھنڈا کرنا پڑتا ہے۔ گیس کے مالیکیولوں کا درجۂ آزادی (Degree of freedom) مائعات کے مقابلے میں زیادہ ہوتا ہے۔ ان کی حرکی توانائی ان کے درمیان موجود باہمی کشش سے زیادہ ہوتی ہے اور اسی لیے یہ مالیکیول ایک دوسرے کے ساتھ منسلک نہیں رہ پاتے۔ دو قطبوں (Dipoles) کے حامل مالیکیولوں پر مشتمل گیسوں کو محض دباؤ کے تحت بھی مائع بنایا جاسکتا ہے۔ دباؤ بڑھا کر ان کا حجم کم کیا جاتا ہے تو مالیکیولوں کا درمیانی فاصلہ تھوڑا ہو

جاتا ہے اور بالآخر ان کی باہمی کشش غالب آ جاتی ہے۔ اس طرح یہ گیسیں مائع میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ اکثر گیسوں کو محض دبا کر مائع میں نہیں بدلا جا سکتا بلکہ ساتھ ہی ساتھ انہیں ٹھنڈا بھی کرنا پڑتا ہے۔ یوں مالیکیول باہم نزدیک آتے اور ان کی حرکی توانائی بھی کم ہوتی چلی جاتی ہے۔ اس طرح ایک خاص دباؤ اور درجۂ حرارت پر گیس مائع میں بدل جاتی ہے۔ گیسوں کو مائعات میں بدلنے کا عمل بالعموم مرحلہ وار اور چکروں میں کیا جاتا ہے۔ گیسوں کو ٹھنڈا کرنے کے لیے زیادہ تر Joule Thomson effect کا اطلاق کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں گیسوں کو زیرِ دباؤ نوزل سے دھار کی صورت میں نکالتے ہیں۔ کم دباؤ کے علاقے میں گیس پھیلتی ہے، گیسی مالیکیولوں کا باہمی فاصلہ بڑھتا ہے اور انہیں مالیکیولوں کے درمیان موجود کشش کے خلاف کام کرنے کے لیے توانائی خرچ کرنا پڑتی ہے۔ اس طرح ان کا درجۂ حرارت کم ہو جاتا ہے۔ یہ عمل بار بار کیا جاتا ہے حتیٰ کہ زیرِ عمل گیس کا فاصل درجۂ حرارت حاصل ہوتا ہے جس پر اسے دباؤ کے تحت مائع میں بدلا جا سکتا ہے۔ ہر چکر میں گیس کا کچھ حصہ مائع میں بدل جاتا ہے اور اگلے چکر میں مزید گیس شامل کر دی جاتی ہے۔ صنعتی پیمانے کے آلات میں پہلے سے موجود مائع گیسوں کو چکر میں شامل ہونے والی نئی گیس کو ٹھنڈا کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ مائع کاری گزشتہ ایک صدی سے ایک صنعت کی حیثیت سے کام کر رہی ہے۔ آکسیجن، نائیٹروجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور امونیا جیسی گیسیں مائع بنائی جاتی ہیں اور انہیں مختلف صنعتوں میں استعمال کے لیے مہیا کیا جاتا ہے۔

Lister, Joseph جوزف لسٹر


1827ء-1912ء

انگریز سرجن جوزف لسٹر لندن میں پیدا ہوا۔ اس نے سرجری میں دافع عفونت (Antiseptic) اصول متعارف کروایا۔ اس کا یہ تصور پاسچر کے اس نظریے کی توسیع تھا کہ بیکٹیریا انفیکشن پیدا کرتے ہیں۔ 1865ء میں لسٹر نے اپنے طریقے کی افادیت ثابت کرتے ہوئے جدید اینٹی سیپٹک سرجری کی بنیاد رکھی۔ اس نے دریافت کیا کہ کاربولک ایسڈ ایک طاقت ور اینٹی سیپٹک عامل ہے اور اسے آلاتِ جراحی کو صاف کرنے میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس کی تدابیر کی بدولت سرجری کے بعد کی پیچیدگیاں بڑی تیزی سے کم ہوئیں اور جراحتی شرح اموات میں نمایاں کمی آئی۔ اس نے ٹانکے لگانے کے لیے جذب ہو جانے والی تانت اور جسم سے سیال باہر لانے والی ٹیوب بھی متعارف کروائی۔ وہ اڈنبرا یونیورسٹی اور کنگز کالج میں کلینیکل سرجری کا پروفیسر تھا۔

Litchi/Lychee لیچی

لیچی کا تعلق پودوں کے سپن ڈیلی (Sapindaceae) خاندان کی جنیس *Litchi* سے ہے۔ اس کا سائنسی نام *Litchi*


(i)


(ii)


(iii)

(i) لیچی کے پھل کی اندرونی اور بیرونی ساخت۔ (ii) لیچی کا درخت (iii) لیچی کے پتے اور پھل

chinensis ہے۔ یہ چین کا مقامی پودا ہے۔

اس کے سدابہار 15 سے 20 میٹر لمبے درخت پر باریک کھردرے چھلکے میں لپٹا چھوٹا سا 3 سے 4 سینٹی میٹر لمبا اور 3 سینٹی میٹر موٹا گودے دار (Drupe) پھل لگتا ہے جو تازہ اور خشک دونوں حالتوں میں استعمال ہوتا ہے۔ اب یہ پودا دنیا بھر کے گرم خطوں میں اگایا جاتا ہے۔

Lithium لیتھیم

لیتھیم ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت Li، ایٹمی نمبر 3 اور ایٹمی وزن 6.94 ہے۔ یہ عنصر 1817ء میں آروڈسن (Arfwedson) نے دریافت کیا۔ اس کا نقطۂ پگھلاؤ تقریباً 181 ڈگری سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 342 ڈگری سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 0.534 ہے۔ اس نرم نقرئی دھات کو دوری جدول کے پہلے گروپ میں الکلی دھاتوں کے ساتھ رکھا گیا ہے۔ دھاتوں میں سے اس کی کثافت سب سے کم ہے۔ اسے پگھلے ہوئے لیتھیم کلورائیڈ کی برق پاشیدگی سے تیار کیا جاتا ہے۔ یہ ہوا میں تیز سفید شعلے سے جلتی ہے۔ پانی کے ساتھ اس کی شرحِ تعامل سوڈیم کے مقابلے میں کم ہے۔ یہ ہائیڈرائیڈ، نائیٹرائیٹ اور فاسفیٹ سمیت کئی غیر نامیاتی مرکبات بناتی ہے۔ گرم کرنے پر یہ ہیلوجنز کے ساتھ مل کر کئی ایک ہیلائیڈ تشکیل دیتی ہے اس کا ایک مرکب لیتھیم ایلومینیم ہائیڈرائیڈ نامیاتی کیمیا میں اہم ترین عامل کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اس کے زیادہ تر مرکبات شیشے اور سرامکس کی صنعت میں استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں انہیں نیوکلیائی توانائی کی صنعت، پلاسٹک کی تیاری اور مصنوعی ربڑ میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی بہت تھوڑی مقدار الیکٹرانی خلائی ٹیوبوں سے آکسیجن اور نائیٹروجن کے ایٹم چننے میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔ لیتھیم فطرت میں بڑی تقسیم شدہ حالت میں ملتا ہے۔ اس کے اہم معدن Spodumene ، Petalite ، Lepidolite اور Amblygonite ہیں۔ علاوہ ازیں اسے بعض جھیلوں کے پانی کی تکسیر سے بھی حاصل کیا جاتا ہے۔





دوری جدول کے گروپ IIA میں لیتھیئم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

Litmus لٹمس

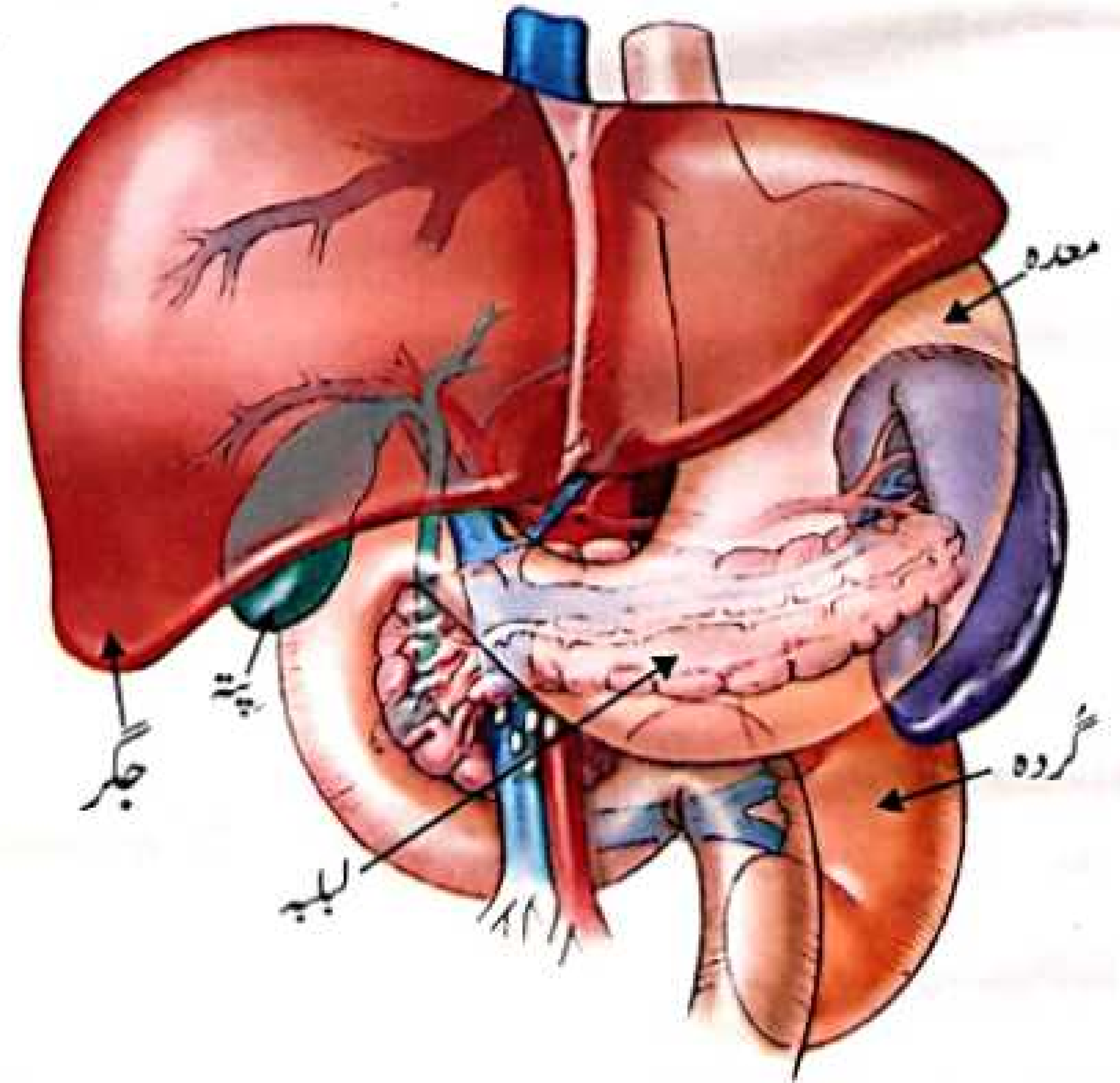
لٹمس رنگدار نامیاتی مرکبات کا ایک آمیزہ ہے جسے تجربہ گاہ میں محلول یا اس محلول میں تر کر کے خشک کیے ہوئے کاغذ کی صورت میں تیزابیت یا اساسیت کی جانچ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں تیزاب یا اساس کے لیے موجود حساس فعال جزو اریتھرولٹمن (Erythrolitmin) نامی مرکب ہے۔ لٹمس کا اپنا رنگ گلابی ہوتا ہے۔ یہ اساسی محلول میں نیلا اور تیزابی محلول میں سرخ ہو جاتا ہے۔ لٹمس لگا کاغذ لٹمس پیپر کہلاتا ہے۔ اس کا فعال جزو نیدرلینڈ کی ایک مقامی لائکن *Roccella tinctoria* سے حاصل کیا جاتا ہے۔

Liver جگر

جگر انسانی جسم میں موجود سب سے بڑا غدہ ہے۔ اس کی کمیت 1.36 کلوگرام تک ہوتی ہے۔ سرخ بھورے رنگ کا یہ لوتھڑا نما عضو غیر مساوی جسامت اور شکل کے چار ٹکڑوں پر مشتمل ہے۔ یہ جسم میں ڈایافرام کے نیچے دائیں جانب پایا جاتا ہے۔ دل سے آنے والی ہیپٹک آرٹری (Hepatic artery) اسے آکسیجن

بھرا خون فراہم کرتی ہے جبکہ پورٹل وین (Portal vein) چھوٹی آنت سے ہضم شدہ خوراک لے کر جگر میں داخل ہوتی ہے۔ ان میں سے ہر نالی تقسیم در تقسیم کے عمل سے گزرتی بالآخر جگر کی ساختی اور فعلی اکائی لوبیول (Lobule) کے ساتھ منسلک ہو جاتی ہے۔

جگر کا ایک بڑا فعل صفرا کی پیدائش اور اخراج ہے۔ پیدا ہونے کے بعد صفرا مرتکز صورت میں پتے میں ذخیرہ ہو جاتا ہے اور وہاں سے چھوٹی آنت کو مہیا کیا جاتا ہے۔ صفراء عملِ انہضام کے دوران چکنائی کو حل کرتا اور اسے انہضامی رطوبتوں کے لیے تیار کرتا ہے۔ جگر کے خلیے آنے والی خوراک میں سے گلوکوز کو گلائیکوجن میں تبدیل کرنے کے بعد ذخیرہ کر لیتے ہیں۔ ضرورت کے وقت یہی گلائیکوجن دوبارہ گلوکوز بنتا ہے۔ چھوٹی آنت سے جگر کو مہیا ہونے والے فیٹی ایسڈز، کولیسٹرول اور جسمانی ضرورت کے بعد بعض دیگر مرکبات بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں جگر کاربوہائیڈریٹس اور پروٹین کے کچھ حصے کو چربی میں بھی بدلتا ہے۔



پیٹ میں سامنے رخ جگر کا محل وقوع۔ جگر پھیپھڑوں کے نیچے واقع ہے۔ سینے کی ہڈی کا نچلا سرا جگر کے دو بڑے لوتھڑوں کے مقامِ اتصال پر واقع ہے۔

پروٹینی تحلیل سے پیدا ہونے والے فاضل مادے کو یوریا کی شکل دینے کے دوران جگر جسمانی بافتوں میں پیدا ہونے والی امونیا کو بھی جسم سے خارج کرتا ہے۔ جگر میں ہی بعض امائنو ایسڈز کو دیگر امائنو ایسڈز میں بدلا جاتا ہے۔ یوں خوراک میں غیر موجود امائنو ایسڈز کی کمی پوری کی جاتی ہے۔ خون کے پلازما پروٹین اور فبرونوجن جیسے ناگزیر اجزاء کا بڑا حصہ جگر میں بنتا ہے۔ جگر میں موجود Kupffer نامی خلیے خون میں موجود مردہ بیکٹریا اور خون کے اپنے خلوی اجزاء کا ملبہ فلٹر کرتے ہیں۔ علاوہ ازیں جگر میں وٹامن اے، وٹامن ڈی، اور وٹامن بی-12 سمیت کئی ضروری وٹامن اور معدنیات کا ذخیرہ کیا جاتا ہے۔

یرقان اور کینسر جگر کی دو مہلک بیماریاں ہیں۔ الکحل بھی جگر کے افعال میں خطرناک مداخلت کرتا ہے۔ 1994ء میں پہلی بار جزواً کلون شدہ اور جزواً مشینری پر مشتمل مصنوعی جگر استعمال کیا گیا۔ اس مشین میں ترقی کے بعد جگر کے کئی مریضوں کو بہتر زندگی کی نوید مل سکتی ہے۔

جگر کا ایک اور بہت بڑا فعل خوراک میں موجود زہریلی چیزوں کو ناکارہ بنانا ہوتا ہے۔ تمام کیمیائی مادے (Chemicals) جگر میں جا کر ٹوٹ پھوٹ کا شکار ہوتے ہیں اور اپنا زہریلا اثر کھو دیتے ہیں۔ جگر اس لحاظ سے جسم کے سارے نظام کو اپنی اصل حالت میں رکھنے میں کلیدی کردار ادا کرتا ہے۔

مختلف اقسام کی دوائیاں جو بظاہر کسی بیماری کو ختم کرنے کے لیے ڈاکٹر کی ہدایت کے مطابق کھائی جاتی ہیں، وہ بھی جسم کے لیے ایک زہر کی حیثیت رکھتی ہیں۔ یہ تمام دوائیاں جگر میں لے جا کر غیر مؤثر کر کے پیشاب کے ذریعے جسم سے باہر نکال دی جاتی ہیں۔ اگر جگر خراب ہو تو پھر یہ زہریلی ادویات اپنا اثر دکھا کر زندگی کو نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

چلپائے Lizards

چلپائے وہ خزندے ہیں جو حیوانات کے فائیلم کارڈیٹا کی کلاس Sauropsida کے آرڈر Squamata سے تعلق رکھتے

پاکستان میں پائے جانے والے چند چلپائے



گرگٹ (Garden Chameleon)
(Calotes versicolor)



کوڑھ کرلے (Spiny-tailed lizard)
(Uromastyx hardwickii)



بنگالی گوہ (Bengal monitor)
(Varanus bengalensis)



گھریلو چھپکلی (House gecko)
(Hemidactylus brookii)

ہیں۔ سانپ بھی اسی آرڈر میں شامل ہے۔ اس آرڈر میں کم وبیش 40 خاندان پائے جاتے ہیں۔ جن میں سے 6 خاندان پاکستان میں ملتے ہیں۔ سوائے قطبین کے چلپائے پوری دنیا میں پائے جاتے ہیں۔ گرم خطوں میں ان کی تعداد نسبتاً زیادہ ہے۔ ان کی کم وبیش 3000 انواع شناخت کی جا چکی ہیں۔ ان کی لمبائی 6.5 سنٹی میٹر (کیریبین گیکو) سے لے کر 3.5 میٹر تک (جنوب مشرقی ایشیا کی کموڈو ڈریگن) ہوتی ہے۔

چلپائیوں کی زیادہ تر انواع کی چار ٹانگیں ہوتی ہیں۔ لیکن کچھ جانور مثلاً گراس سنیک، بغیر ٹانگوں کے بھی ہوتے ہیں۔ کانوں کے سُوراخ، متحرک پپوٹے اور کم لچکیلے جبڑے انہیں سانپوں سے ممیز کرتے ہیں۔ سانپوں کی طرح ان کے منہ میں تالو کے ساتھ کیمیائی حسی اعضاء کیموسنسری آرگن (Chemosensory organ) ہوتے ہیں۔ یہ اپنی زبان سے فضا میں موجود ذرّات اس حسی عضو تک منتقل کرتے ہیں۔ ان کی جلد چانے دار ہوتی ہے اور زیادہ تر انواع میں بے قاعدہ طور پر اترتی رہتی ہے۔ اس کی کئی انواع ماحول اور جذباتی تناؤ کے زیر اثر رنگ بدل سکتی ہیں۔

بعض چلپائے بڑی تیزی سے بھاگتے ہیں اور ان کی رفتار 24 کلومیٹر فی گھنٹہ تک ہو جاتی ہے ان میں سے کچھ بل بنا کر زمین میں رہتے ہیں اور کچھ کی حیات نیم آبی (Semiaquatic) ہوتی ہے۔ جنوب مشرقی ایشیا میں اس کی کچھ انواع گلائیڈنگ بھی کر سکتی

ہیں۔ انہیں فلائنگ ڈریگنز کہا جاتا ہے۔ امریکہ میں ملنے والی اس کی ایک نوع Gila monster زہریلی ہے۔ تاہم زیادہ تر انواع میں زہر پیدا نہیں ہوتے۔ ان خزندوں کی زیادہ تر انواع حشرات پر گزارا کرتی ہیں لیکن کچھ نبات خور بھی ہیں۔ چلپائے انڈے دیتے ہیں۔ کچھ انواع کے انڈے جسم کے اندر سے جاتے ہیں اور بچے کے پختہ ہونے پر ہی باہر نکالے جاتے ہیں۔

پاکستان کی گرم خشک آب و ہوا کے خطوں، ریتلے اور بنجر کھلے میدانوں میں چلپاؤں کی بہت سی انواع ملتی ہیں۔ باقی خزندوں کی نسبت پاکستان میں چلپاؤں کی تعداد نمایاں طور پر زیادہ ہے۔ آرڈر Squamata کے لے سرٹیڈی (Lacertidae) خاندان میں کرلے، کیمیلیو نیڈی (Chamaeleonidae) میں گرگٹ، گیکو نیڈی (Gekkonidae) میں چھوٹی گھریلو چھپکلیاں، ورینیڈی (Varanidae) میں گوہ، سنسیڈی (Scincidae) میں گھاس گڈیاں اور آ گامیڈی (Agamidae) میں کوڑھ کرلے اور سانڈے شامل ہیں۔

Llama لاما

جگالی کرنے والے ممالیا لاما کا تعلق اونٹ کے کیمیلیڈی (Camelidae) خاندان کی جینس *Lama* سے ہے۔ اس کا سائنسی



لاما کا تعلق اونٹ کے Camelidae خاندان سے ہے۔

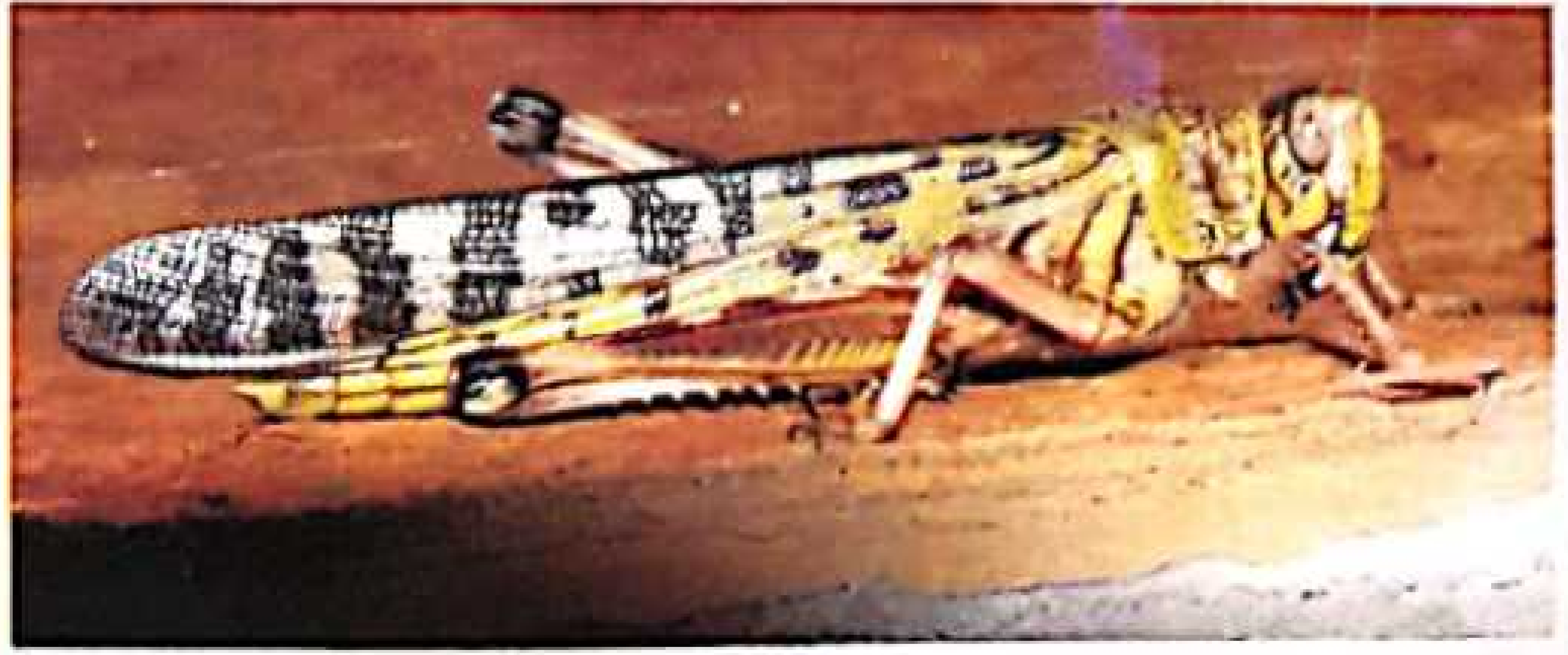
نام *Lama glama* ہے۔ یہ جنوبی امریکہ میں مدتوں سے پالا جاتا ہے۔ جینیاتی مطالعات سے پتہ چلتا ہے کہ اس کا ارتقاء گوانا کو سے ہوا۔ کوہان کی عدم موجودگی میں اونٹ خاندان کا یہ رکن اونٹ نما چہرے اور لمبی گردن والی بھیڑ کی طرح لگتا ہے۔ اس کا وزن 115 کلوگرام تک ہو جاتا ہے۔ اس کا رنگ بھورا، سفید یا کالا ہو سکتا ہے۔ اینڈیز کے پہاڑی سلسلے کے مقامی اسے ریوڑوں کی شکل میں پالتے ہیں۔ اگرچہ یہ 540 کلوگرام تک وزن اٹھا لیتا ہے لیکن اس پر سواری نہیں کی جاتی۔ اسے زیادہ تر گوشت، اون اور دودھ کے لیے پالا جاتا ہے۔

Loam لوم

ایسی مٹی جو ریت، دریائی ترسیل، چکنی مٹی اور نامیاتی اجزاء کے باہم یک جان ہو کر ملنے سے بنتی ہے ریتلی مٹی کے مقابلے میں زیادہ زرخیز ہوتی ہے اور چکنی مٹی کے مقابلے میں ڈھیلی اور بھربھری ہوتی ہے، لوم کہلاتی ہے۔ مسام دار ہونے کی وجہ سے یہ پانی جذب کر سکتی ہے اور اس میں ہوا بھی گردش کر سکتی ہے۔ زرعی اہمیت کی زیادہ تر زمین اسی مٹی کی مختلف اقسام ہیں۔



لوم کی اصطلاح ڈھیلی اور یکجان نامیاتی اور غیر نامیاتی مادوں کے آمیزے پر مشتمل مٹی کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ٹڈی کی دو انواع *Schistocerca gregaria* (دائیں) اور *Locusta migratoria* (بائیں)

Locust ٹڈی

حشرات کے ایکریڈیڈی (Acrididae) خاندان سے تعلق رکھنے والے چھوٹے سینگوں والے (Short-horned) گراس ہوپر ٹڈی کہلاتے ہیں۔ ان کے محاس جسم سے چھوٹے ہوتے ہیں جبکہ اگلے پروں اور پچھلی ٹانگوں پر آواز پیدا کرنے والے اعضاء موجود ہوتے ہیں۔ ان کی پچھلی ٹانگیں، اگلی کے مقابلے میں لمبی ہوتی ہیں۔ یہ زمین پر انڈے دیتی ہیں۔ انڈوں سے نکلتے وقت ان کے پر نہیں ہوتے اور یہ زمین پر چلتے پھرتے ہیں۔ عام ترین ٹڈی کا تعلق جینس *Locusta* سے ہے۔ اس کی دو بالغ شکلیں عام ملتی ہیں۔ ایک میں پر چھوٹے ہوتے ہیں اور یہ نقل مکانی (Migration) کرتی ہیں جبکہ لمبے پروں والی ٹڈی نقل مکانی نہیں کرتی۔

ٹڈی کی نقل مکانی عالمگیر مظہر ہے۔ لیکن یہ وقوعہ مخصوص حالات کے تحت اس کی آبادی میں ہونے والے اچانک اضافے کے بعد ہی ہوتا ہے۔ بعض مخصوص ماحولیاتی حالات میں انڈوں سے نکلتی تیتری (Nymph) نقل مکانی کرتی ہے۔ انہی حالات میں ان کی آبادی بھی تیزی سے بڑھتی ہے۔ اس کے بعد ان کی نقل مکانی شروع ہوجاتی ہے۔ بالعموم موسم کا معمول سے زیادہ گرم ہوجانا اس طرح کے تغیرات لاتا ہے۔ نقل مکانی کے بعد پیدا ہونے والی پہلی نسل بالعموم نقل مکانی نہیں کرتی۔

نقل مکانی کے دوران ٹڈی کے دَل (گروہ) اتنے بڑے ہوتے ہیں کہ آسمان میلوں تک تاریک ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات یہ حشرات سینکڑوں میل کا فاصلہ طے کر لیتے ہیں۔ بالآخر نیچے اترنے پر یہ نباتات کی ذیل میں آنے والی ہر چیز کو کھانے کی کوشش کرتے ہیں۔ انہیں کھیتوں کے خطرناک دشمنوں میں شمار کیا جاتا ہے۔ کوشش کی جاتی ہے کہ آرسینک کے سپرے اور مٹی کو پلٹا کر اس کے انڈے تلف کر دیے جائیں۔

ٹڈی افریقہ اور ایشیا میں زیادہ ملتی ہے۔ ایک دَل میں کروڑوں ٹڈیاں ہوتی ہیں۔

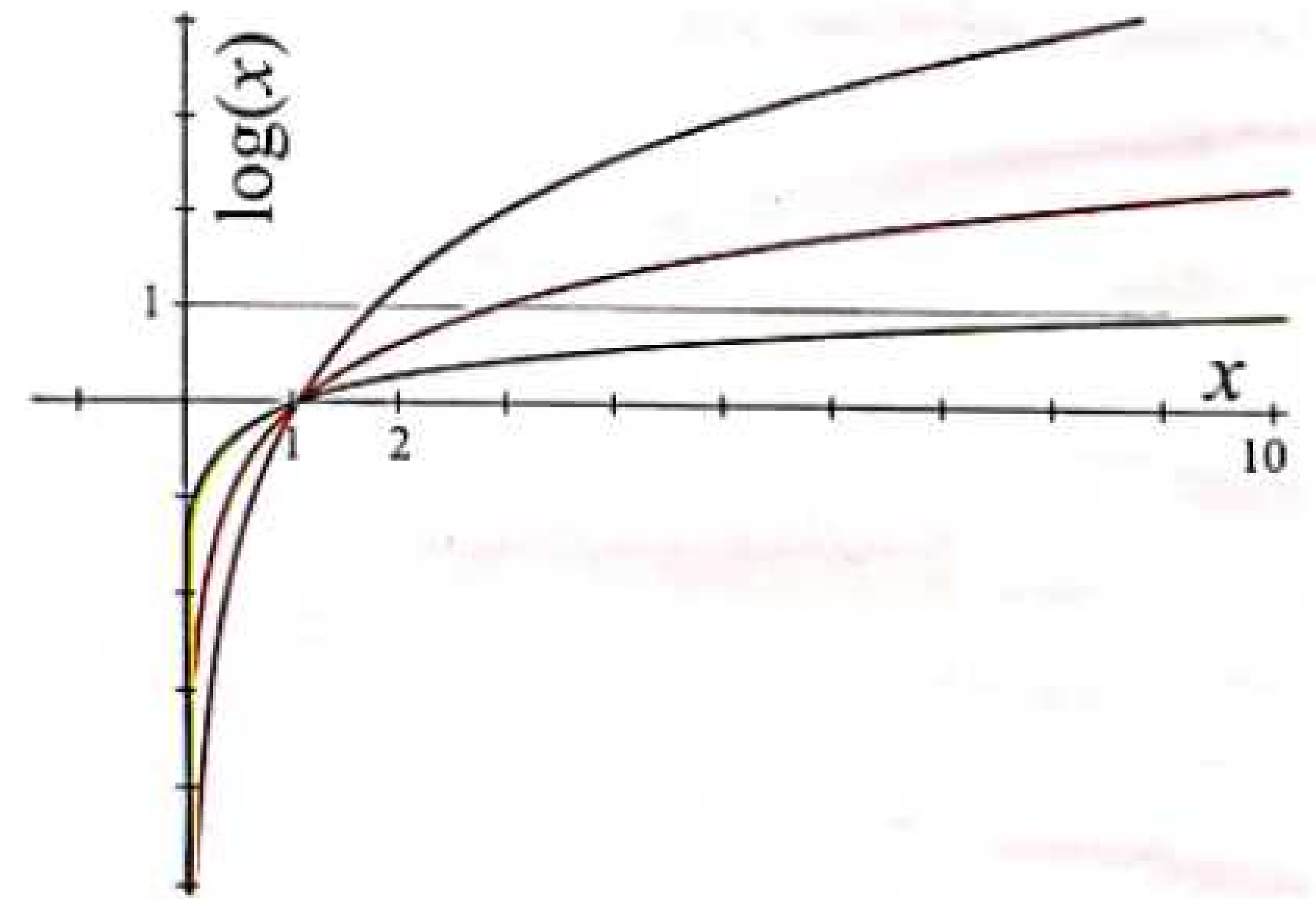
Logarithm لوگرِتھم

اگر ایک عدد Z کی طاقت Y کا حل X کے برابر آتا ہے تو Z کی اساس پر Y کو X کا لوگرتھم کہا جائے گا۔ مثال کے طور پر 10 کی اساس پر 100 کا لوگرِتھم 2، 1000 کا 3 اور 10,000 کا 4 ہوگا۔ 10 کی اساس پر مثبت عددوں کا لوگرِتھم کامن لوگرِتھم کہلاتا ہے۔ جب اساس ایک خاص عدد (e=2.178) لیا جائے تو طاقت کو عدد کا قدرتی لوگرِتھم (Natural logarithm) یا نیپری لوگرِتھم (Napierian logarithm) کہا جائے گا۔ چونکہ لوگرِتھم قوت نما (Exponents) ہیں اس لیے ان پر قوت نما کے تمام قوانین کا اطلاق ہوتا ہے۔

قوت نما کی مدد سے ضرب اور تقسیم کے پیچیدہ عمل جمع اور تفریق جیسے سادہ عملوں میں بدل جاتے ہیں۔ زلزلے کی شدت کی

پیائش کے ریکٹر سکیل میں شدت کی پیائش عام لوگرتھم میں کی جاتی ہے۔ بصریات اور طیف پیائی میں بصری کثافت، فلکیات میں ستاروی تابانی کی ظاہری قدر اور نفسی تحلیل میں انگیخت اور حسیت کے درمیان تعلق ظاہر کرنے کے لیے لوگرتھمی پیانے استعمال ہوتے ہیں۔ کمپیوٹر کی زیادہ تر لینگوئجز میں Argument اور Return value قدرتی لوگرتھم میں ہوتی ہے۔

لوگرتھمی طریقہ موجودہ شکل میں جان نیپئر (John Napier) نے متعارف کروایا۔ حسابی عمل میں آسانی پیدا کرتے ہوئے لوگرتھم نے سائنسی ترقی میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ کیلکولیٹر اور کمپیوٹر کی ایجاد سے پہلے اسے عملی ریاضی کے تمام شعبوں میں استعمال کیا جاتا تھا۔ لوگرتھم کے استعمال میں سہولت کے لیے 10 کی اساس (Base) پر عددوں کی لوگرتھمی قدروں پر مشتمل جدول (Table) چھاپے جاتے تھے۔



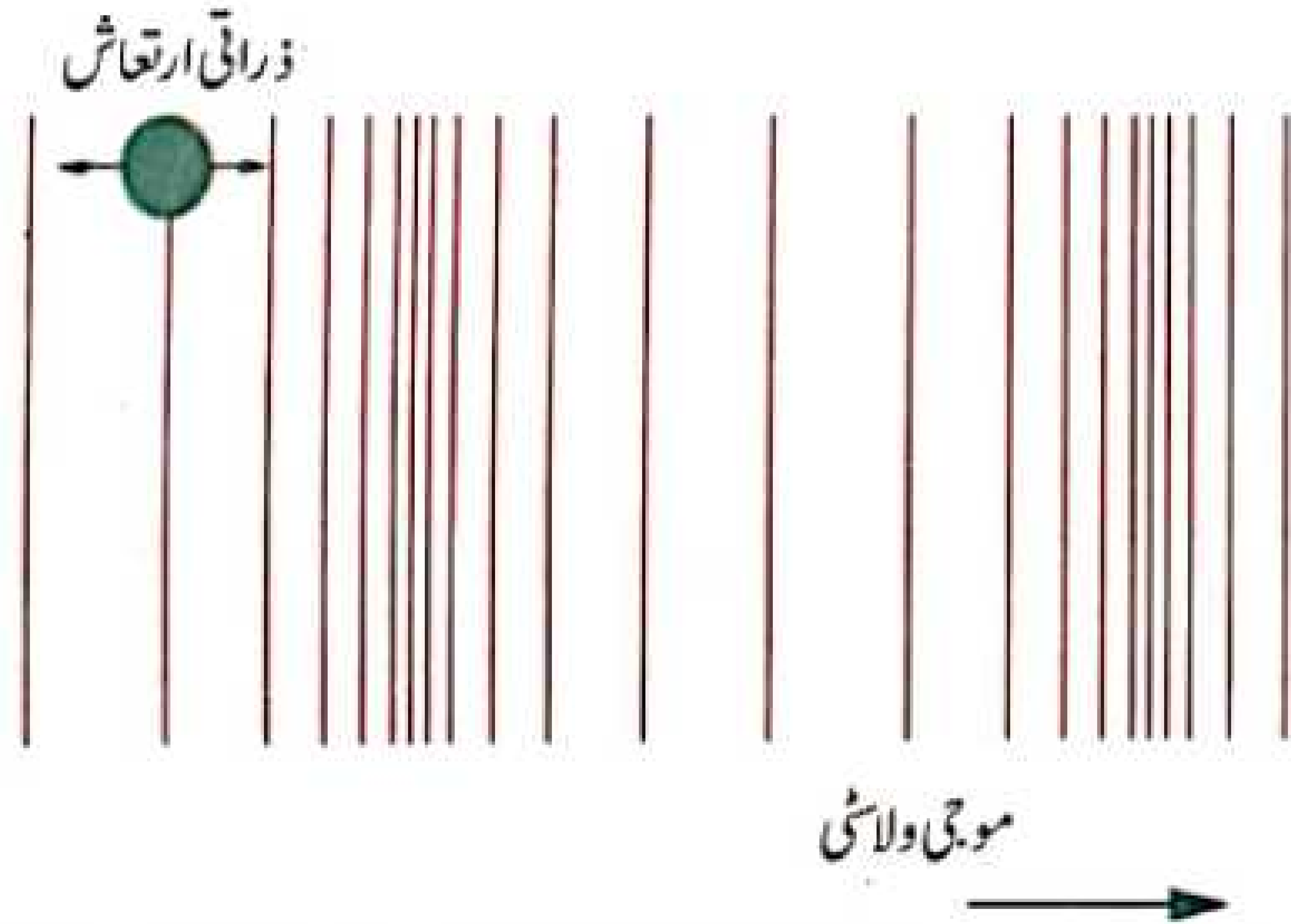
مختلف اساسوں پر لوگرتھم کے گراف۔ تمام گراف نقطہ (1,0) سے گزرتے ہیں۔ کیونکہ کسی بھی عدد کی طاقت 0 کی جائے تو وہ 1 بن جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اساس b کے لیے تمام گراف نقطہ (b,1) سے گزرتے ہیں کیونکہ کسی بھی عدد کی طاقت 1 کرنے سے وہی عدد حاصل ہوتا ہے۔

Longitude طول بلد

سطح ارض پر شمالاً جنوباً ایک فرضی خط Prime meridian سے کسی مقام کا شرقاً یا غرباً فاصلہ اس کا طول بلد کہلاتا ہے۔ اس کی پیائش زاویوں میں کی جاتی ہے جو صفر سے لے کر مشرق کی طرف 180 عرض اور مغرب کی طرف 180- تک ہو سکتی ہے۔ عرض بلد کے برعکس طول بلد کی پیائش میں خطِ استوا جیسا کوئی فطری حوالہ موجود نہیں۔ چنانچہ جہاں برطانوی نقشہ نویسوں نے گرین وچ کو صفر میریڈین کے طور پر استعمال کیا وہاں دیگر اقوام اپنا اپنا میریڈین استعمال کرتی رہیں۔ تاہم 1884ء کے بعد سے گرین وچ کو ہی بین الاقوامی طور پر پرائم میریڈین مانا جاتا ہے۔

Longitudinal Wave طولی موج

جب واسطے کے ارتعاش کی سمت موجوں کے سفر کی سمت کے متوازی ہو تو ایسی موجوں کو طولی موجیں کہا جاتا ہے۔ جب واسطے کی اپنی حرکت کی سمت موجی حرکت کی سمت میں ہو تو بھی طولی موجوں کی اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔



طولی موجوں کا ذراتی ارتعاش ان کی ولاسٹی کے متوازی ہوتا ہے۔

کسی واسطے میں دباؤ کے تغیرات، ذرات کا ہٹاؤ یا لچک دار مادے میں ذراتی ولاسٹی کی اشاعت طولی موجیں پیدا کرتے ہیں۔ چنانچہ آواز اور زلزلے کی لہریں طولی موجیں ہیں۔

آواز پیدا کرنے والا مرتعش جسم اپنے ساتھ لگتے گیس یا ٹھوس مادے سے ٹکراتا ہے تو اس کے ذرات باہم بھنچ جاتے ہیں۔ پھر واسطے کا یہ خلل آگے کی طرف سے بھنچنے اور پیچھے کی طرف سے

کھلتے بھنچاؤ کی صورت میں صوتی منبع سے دور سفر کرتا ہے۔ اسی لیے طولی موجوں کو بعض اوقات بھنچاؤ کی موجیں (Compressional waves) بھی کہا جاتا ہے۔

برقی مقناطیسی موجیں عرضی (Transverse) ہوتی ہیں۔ یعنی ان میں ارتعاش سفر کی سمت کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتا ہے۔ ریاضیاتی اصولوں سے اخذ کیا گیا ہے کہ خلا میں طولی موجیں سفر نہیں کر سکتیں اور نہ ہی کسی متجانس (Homogeneous) واسطے میں یہ ممکن ہے۔ لیکن مختلف واسطوں کے ملاپ کی سطح پر طولی برقی مقناطیسی موج پیدا ہو سکتی ہے۔ اسی طرح پلازمہ موجیں اور گائیڈ ویوز بھی طولی ہو سکتی ہیں۔

Lorentz Contraction

لورینٹس سکڑاؤ

لورینٹس سکڑاؤ طبیعیات کا ایک مفروضہ ہے جسے ڈنمارک کے طبیعیات دان ایچ۔اے۔لورینٹس (H.A. Lorentz) نے نظری بنیادوں پر اخذ کیا۔ اس مفروضے کے مطابق زیادہ رفتار کی حالت میں موجود جسم کی لمبائی حرکت کی سمت میں قدرے کم ہو جاتی ہے۔

خلاء میں برقی مقناطیسی شعاعوں کی اشاعت کی وضاحت کرنے کے لیے طبیعیات دانوں نے مفروضہ پیش کیا تھا کہ تمام کائنات ایک لطیف واسطے سے بھری ہوئی ہے اور روشنی اس میں سفر کرتی ہے۔ 1887ء میں مائیکلسن مارلے کے تجربات نے ایسے کسی بھی واسطے کی نفی کر دی۔ ان منفی نتائج کی تعبیر کے لیے لورینٹس نے اپنا نظریہ پیش کیا۔

روشنی کی موجوں کے لیے واسطے کو ناگزیر خیال کرنے والوں میں لورینٹس بھی شامل تھا۔ اس نے مائیکلسن کے تجربات کے منفی نتائج کی تعبیر کرتے ہوئے مفروضہ قائم کیا کہ حرکت کی سمت میں آلات میں آنے والے سکڑاؤ نے روشنی کی رفتار میں آنے والی تبدیلی کی تلافی کر دی اور یوں تجربی آلات اس تبدیلی کا سراغ نہ لگا سکے۔ اگرچہ لورینٹس کا مفروضہ غلط ثابت ہوا لیکن آئن سٹائن نے اس کی مساوات اپنے نظریۂ اضافیت میں تسلیم کی۔ نظریۂ اضافیت میں ساکن اور مُتحرک محدداتی نظاموں کو ایک دوسرے میں تبدیل کرنے کے لیے لورینٹس ٹرانسفرمیشن سے مدد لی جاتی ہے۔ آئن سٹائن نے بھی رفتار کی سمت میں سکڑاؤ کو تسلیم کیا لیکن وہ قرار دیتا ہے کہ اس کی وجہ جسم کا بگاڑ نہیں بلکہ زمان و مکاں کی پیائش میں آنے والی تبدیلی ہے۔

Lorentz, Hendrik Antoon

ہینرک اینٹون لورینٹس


1853ء-1928ء

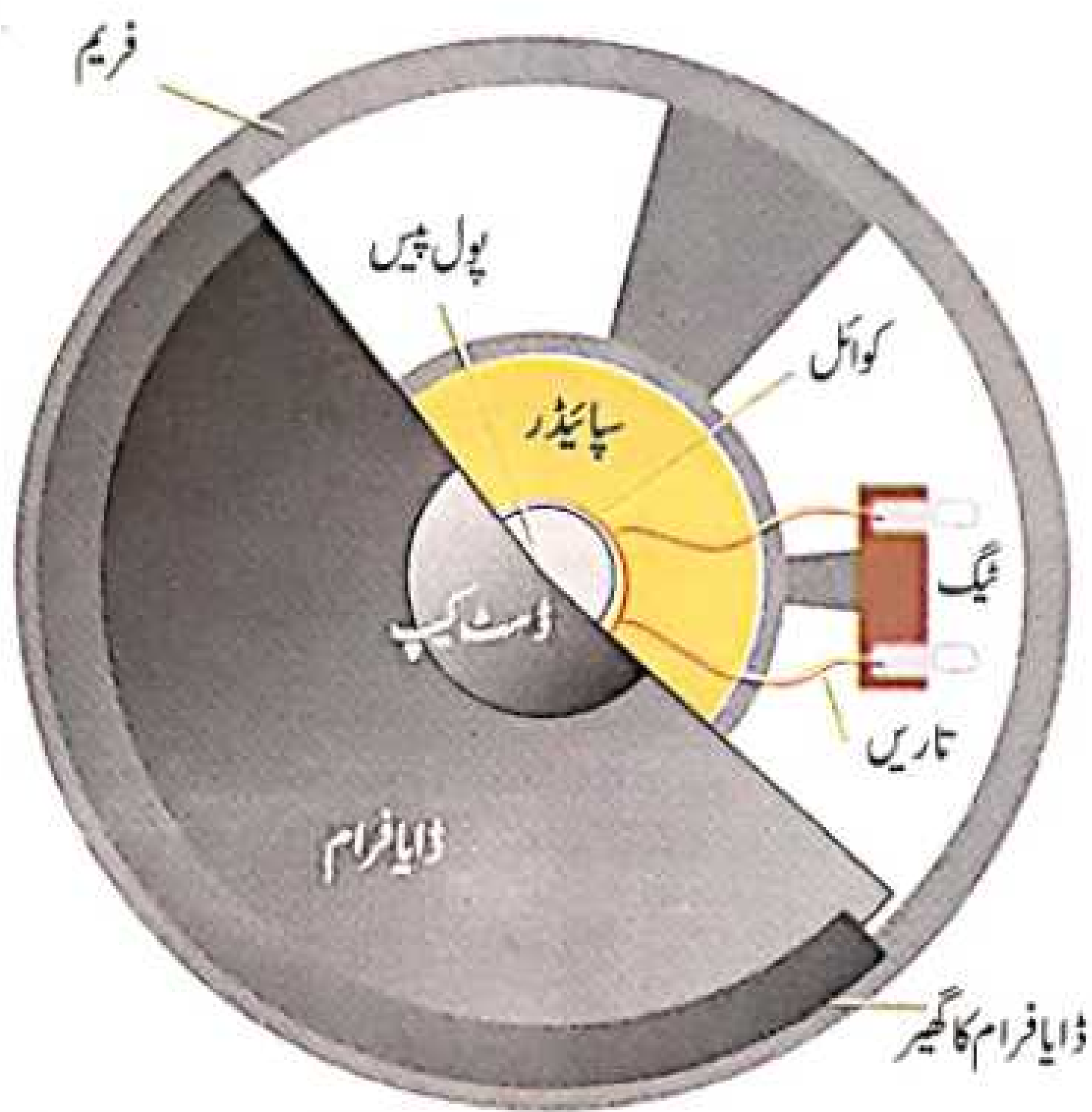
ولندیزی طبیعیات دان لورینٹس نے برق، مقناطیس اور روشنی کے باہمی تعلق پر کام کرتے ہوئے کئی اہم دریافتیں کیں۔ الیکٹران کا تصور بھی پہلے پہل اسی نے دیا۔ اس مفروضے پر لورینٹس نے مقناطیسی میدان میں موجود منبع کے طیف میں آنے والے تغیرات کی تعبیر پیش کی۔ یہ مظہر زیمین اثر (Zeeman effect) کہلاتا ہے۔ اس کام پر لورینٹس کو زیمین کے ساتھ شراکت میں 1902ء کا نوبل انعام دیا گیا۔ اس نے آئر لینڈ کے طبیعیات دان فرفٹس جیرالڈ کے اس مفروضے کو ترقی دی کہ جسم کی رفتار بڑھنے کے ساتھ ساتھ اس کی لمبائی میں کمی آتی ہے۔ اس مفروضے کو ''لورینٹس فرفٹس جیرالڈ سکڑاؤ'' کہا جاتا ہے۔ اس نے کسی بھی متحرک نظام کے زماں اور مکاں جیسے محددات کو دیگر نظاموں کے ان محددات میں بدلنے کا فارمولا دریافت کیا جو لورینٹس ٹرانسفرمیشن کے نام سے جانا

جا تا ہے۔ یہ کام آئن سٹائن کے خصوصی نظریۂ اضافیت کی بنیاد بنا۔ اس نے کوپن ہیگن یونیورسٹی کے پروفیسر Lorentz کے ساتھ مل کر روشنی کے انعطاف اور انعطافی مادے کی کثافت کے درمیان موجود تعلق بھی دریافت کیا جسے لورینٹس۔لورینس ریلیشن (Lorentz-lorenz relation) کا نام دیا گیا۔ انگریزی میں اس کی دو کتابوں The Theory of Electrons اور The Problems of Modern Physics نے طبیعیات دانوں کی ایک پوری نسل کو متاثر کیا۔

لاؤڈ سپیکر Loudspeaker

لاؤڈ سپیکر ایک آلہ ہے جو برقی توانائی کو صوتی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ اس میں ریکٹی فائر سے آتے برقی سگنلز ایک تپلی لچک دار جھلی کو اپنی فریکوئنسی کے مطابق مرتعش کرتے ہیں۔ اس ارتعاش کے باعث گرد و پیش میں ہوا کی لہریں پیدا ہوتی ہیں۔ عام ترین لاؤڈ سپیکر کی جھلی یعنی ڈایا فرام مخروطی ہوتا ہے اور اسے ایک مستقل مقناطیس کے میدان میں موجود ایک کوائل کے ساتھ جوڑا جاتا ہے۔ بولنے والے کی آواز برقی سگنلز کی صورت میں اس معلق کوائل میں سے گزرتی ہے۔ اس کوائل میں پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان پہلے سے موجود میدان کے ساتھ متعامل ہو کر کوائل میں ارتعاش پیدا کرتا ہے۔ اس ارتعاش کی فریکوئنسی، بولنے والے کی آواز کی فریکوئنسی کے ساتھ مطابقت اختیار کر لیتی ہے۔

کسی لاؤڈ سپیکر میں مختلف صوتی فریکوئنسی پیدا کرنے کی صلاحیت جتنی زیادہ ہوگی اتنا ہی وہ بولنے والے کی آواز کے ساتھ اس کی اچھی نقل مہیا کرے گا۔ دوسرے معنوں میں لاؤڈ سپیکر کو 20 ہرٹز تا 20 کلو ہرٹز فریکوئنسی کی آوازیں پیدا کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ چونکہ کسی ایک ڈایا فرام کے لیے ایسا ارتعاشی تنوع ممکن نہیں اس لیے اچھے صوتی نظاموں (Sound systems) میں مختلف



لاؤڈ سپیکر کی ساخت

جسامت کے لاؤڈ سپیکر ہوتے ہیں۔ بڑی جسامت کا لاؤڈ سپیکر کم فریکوئنسی اور چھوٹی جسامت کا لاؤڈ سپیکر اونچی آوازیں پیدا کرتا ہے۔ پہلے یہ سپیکر ایک ہی ڈبے میں بند ہوتے تھے۔ گزشتہ صدی کی 80 اور 90 کی دہائی میں انہیں الگ الگ ڈبوں میں رکھا جانے لگا۔ اس ڈیزائن میں یہ امر بھی پیشِ نظر رکھا گیا کہ انسانی کان کم فریکوئنسی کی آواز کی سمت کا تعین زیادہ خوبی کے ساتھ نہیں کر سکتا۔ نیٹ ورکنگ میں خیال رکھا جاتا ہے کہ ہر سپیکر فقط اپنی فریکوئنسی کی آواز پیدا کرے۔ یوں نہ صرف آواز کے مختلف سگنل زیادہ خالص ہو گئے بلکہ ایک سہ جہتی اور حقیقت کے قریب تر تاثر دینے والا صوتی نظام بھی وجود میں آیا۔

لَو برڈ Lovebird

پرندوں کے سیٹاسیڈی (Psittacidae) خاندان کی جینس *Agapornis* میں شامل چھوٹے طوطوں کی نو انواع کے لیے نام لَو برڈ استعمال ہوتا ہے۔ یہ افریقہ اور مڈغاسکر کے مقامی پرندے ہیں۔ خوبصورت رنگوں کی وجہ سے لوگ انہیں پالتے ہیں۔ جوڑوں کے باہمی لگاؤ کے باعث انہیں لو برڈ کہا جاتا ہے۔ ان کی لمبائی 10 تا 16

سینٹی میٹر، چونچ سرخ، آنکھوں کے گرد سفید حلقہ اور دم چھوٹی ہوتی ہے۔ نر اور مادہ ایک جیسے نظر آتے ہیں۔ ان کے جھنڈ جنگلات میں بیجوں پر پلتے ہیں اور فصلوں کو بھی نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ انہیں کسی حد تک سدھایا بھی جا سکتا ہے۔ یہ 10 تا 15 سال زندہ رہتے ہیں۔



لَو برڈز *(Agapornis nigrigenis)*

Lubrication لبریکیشن

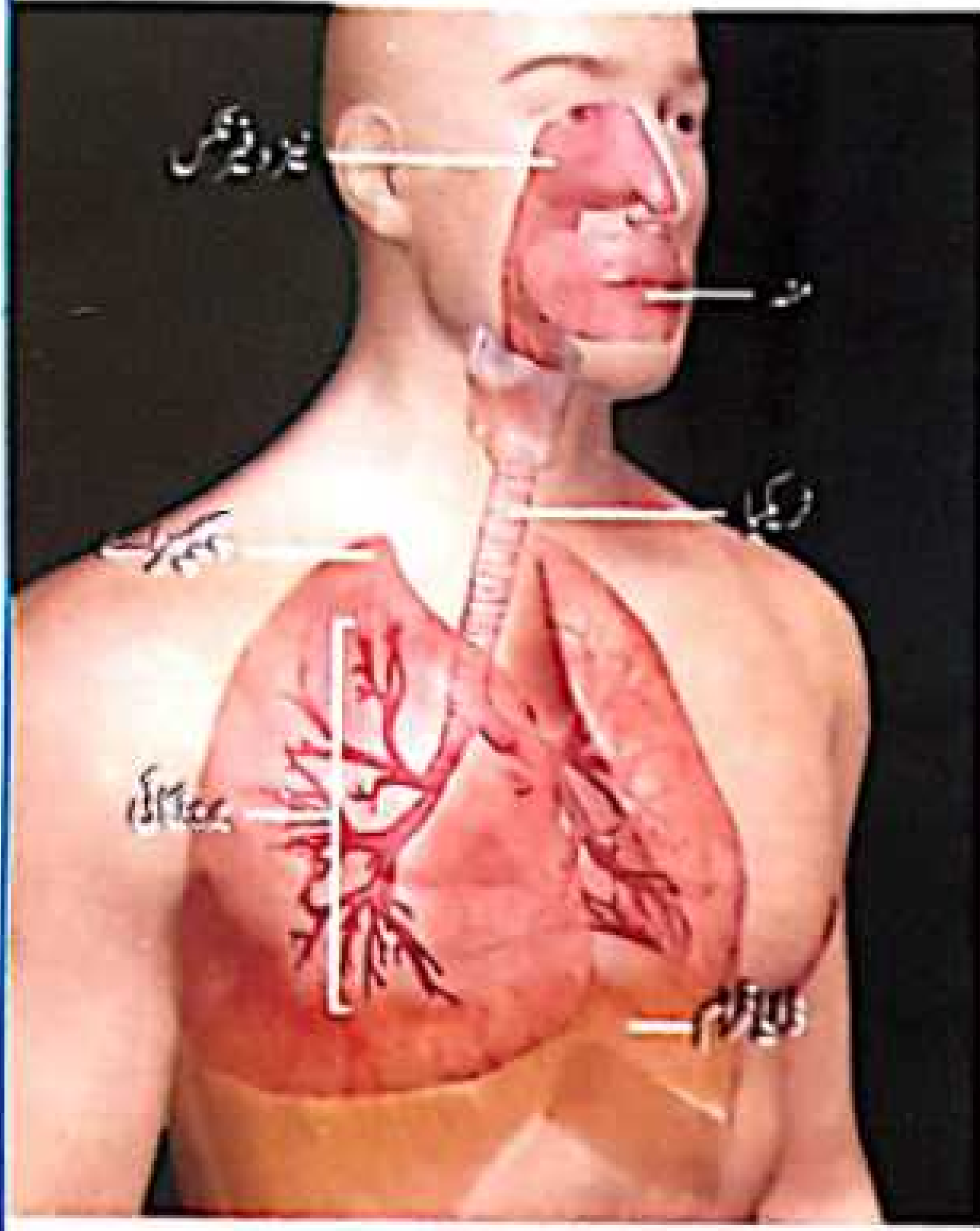
کوئی سی باہم مس کرتی دو سطحوں کے درمیان باہمی رگڑ کو کم کرنے اور رگڑ کے نتیجے میں پیدا ہوتی حرارت کو خارج کرنے کے لیے ان سطحوں کے درمیان کسی مادے کا داخل کرنا لبریکیشن کہلاتا ہے۔ اس غرض سے استعمال ہونے والے مادے کو لبریکنٹ (Lubricant) کہا جاتا ہے لبریکنٹ تیل، گریس، گریفائیٹ، غرض یہ کہ گیس، مائع یا ٹھوس یعنی کسی بھی شکل میں ہو سکتا ہے۔ اس کے نتیجے میں میکانی پرزوں اور سطحوں کی ایک دوسرے پر حرکت ہموار اور آسان ہو جاتی ہے اور ان کے باہم جکڑے جانے کا خطرہ کم ہو جاتا ہے۔ نسبتاً پیچیدہ گراری دار نظاموں میں لبریکنٹ بطور سرد کار کام کرتے ہوئے پرزوں کی باہمی رگڑ سے پیدا ہونے والی حرارت کو بھی منتقل کرتا ہے۔

مختلف مقاصد کے لیے الگ الگ لزوجیت (Viscocity) کثافتِ اضافی، بخاری دباؤ، نقطۂ جوش اور دیگر خصائص کے حامل لبریکنٹ استعمال ہوتے ہیں۔ لبریکنٹ، کسی بھی طرح کا ہو، مس کرتی متحرک سطحوں کے درمیان باریک سی تہہ بنا کر حرکت کو آسان اور ہموار بناتا ہے۔ بھاری وزن کی صورت میں باریک تہہ کے حامل لبریکنٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔ بعض صورتوں میں لبریکنٹ کی تہہ متحرک سطحوں کو ایک دوسرے سے پوری طرح الگ رکھتی ہے لیکن اس طرح کی لبریکیشن اعلیٰ ٹیکنالوجی کی طالب ہے اور اسے حالتِ کار میں رکھنا آسان نہیں ہوتا۔

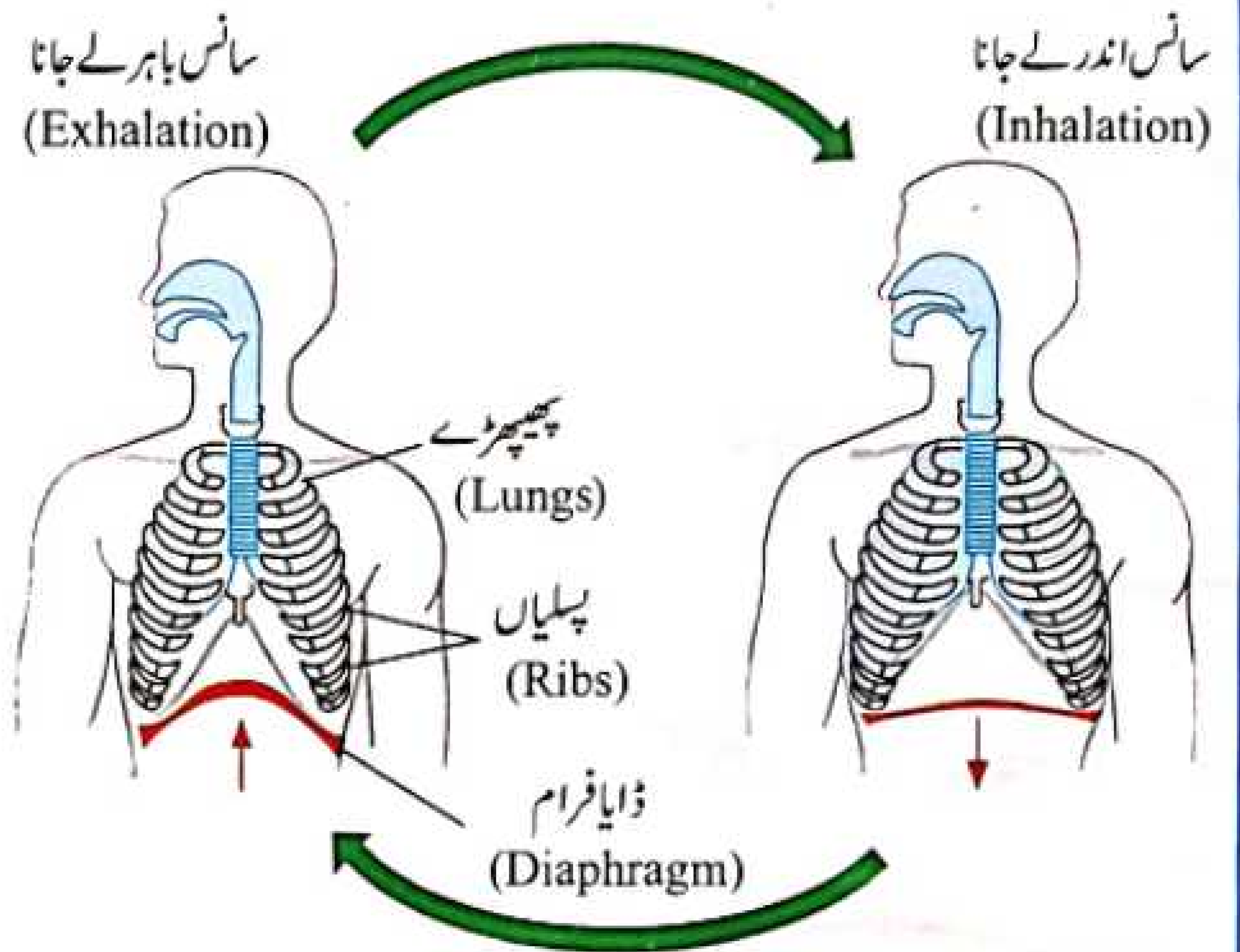
لبریکنٹ کے استعمال کے طریقے کا انحصار مشینری کی ماہیت پر ہے۔ مثال کے طور پر گاڑیوں میں ٹرانسمیشن کے ذمہ دار حصوں کو بھاری تیل سے بھرا جاتا ہے۔ پہیوں کے بیرنگ کے گرد گریس پیک کی جاتی ہے۔ اکثر بھاری مشینوں میں لبریکنٹ کو اس کی ذخیرہ گاہ اور جائے کار کے درمیان گردش دینے کا الگ انتظام موجود ہوتا ہے۔

Lungs پھیپھڑے

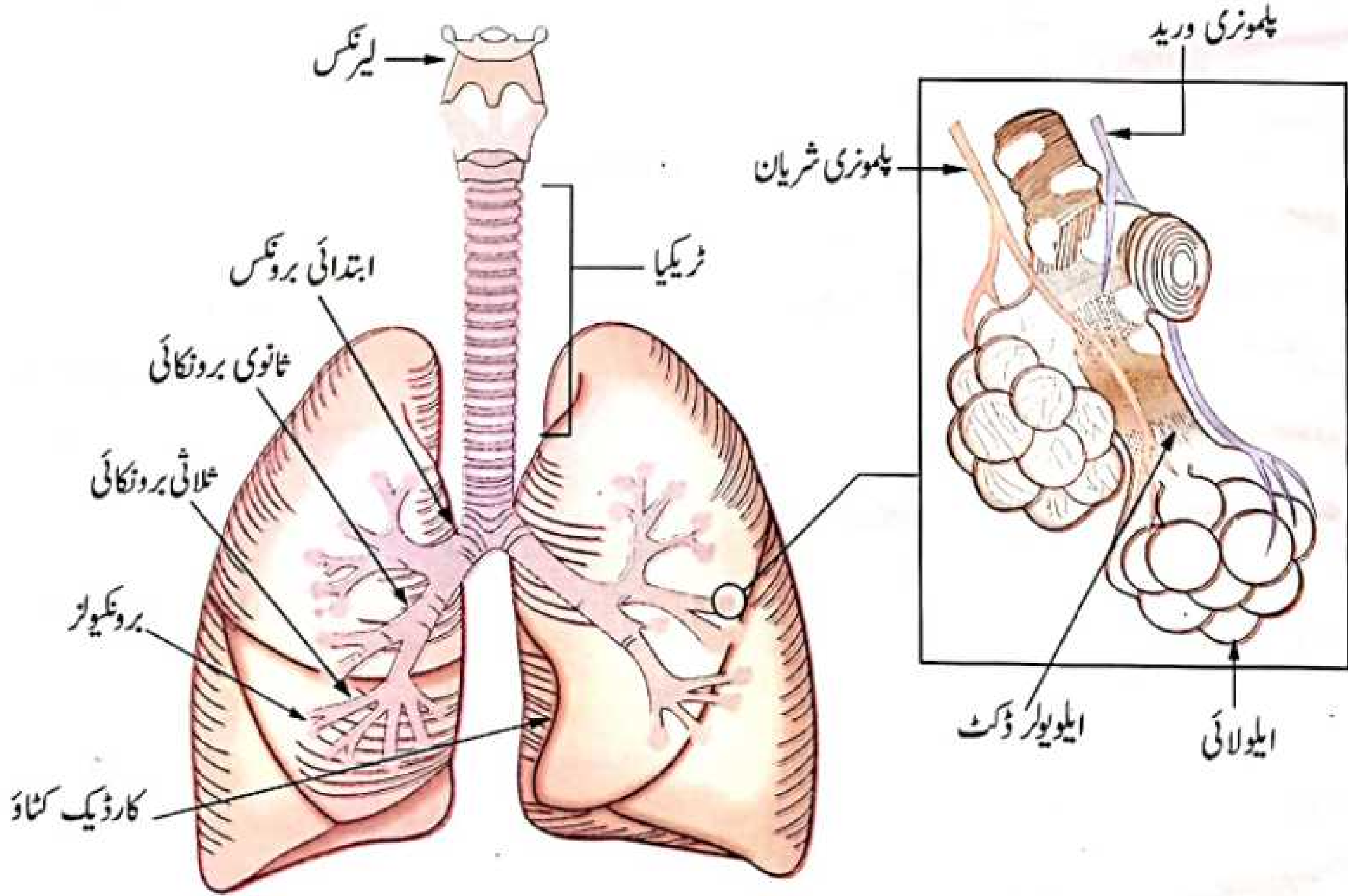
پھیپھڑے جانوروں کے جسم میں وہ لچکدار اعضاء ہیں جنہیں قدیم پھیپھڑے دار مچھلیوں (Lungfishes) سمیت تمام فقاریہ جانور سانس لینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اِن کا بنیادی کام ماحول سے حاصل کردہ آکسیجن کو خون کی نالیوں تک پہنچانا اور خون کی نالیوں میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ کو واپس فضا میں منتقل کرنا ہے، یعنی آکسیجن جسم کے ہر خلیے میں بذریعہ خون پہنچائی جاتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ واپس خون میں لے لی جاتی ہے۔ یہ خون جب پھیپھڑوں میں پہنچتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ چھوڑ دیتا ہے اور تازہ آکسیجن لے لیتا ہے۔ گیسوں کا یہ تبادلہ اُن خاص قسم کے خلیوں میں انجام پاتا ہے جو کئی لاکھ ننھی ننھی، باریک جھلی دار



انسانی نظام تنفس



جب ڈایا فرام نیچے اور پسلیاں باہر کی طرف پھیلتی ہیں تو ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے جبکہ ڈایافرام اوپر اور پسلیاں اندر کی طرف جاتی ہیں تو سانس باہر نکلتی ہے



برونکائی، برونکیل ٹری اور پھیپھڑے

تھیلی نما ساختیں ایلویولائی(Alveoli) بناتے ہیں۔

انسانی پھیپھڑے دو حصوں پر مشتمل ہیں اور سینے کے اندر دل کے اطراف میں واقع ہیں۔ ان کے اوپر کی طرف ہنسلی کی ہڈی ہے اور نیچے ڈایافرام انہیں جوفِ شکم سے الگ کرتا ہے۔ ہوا، ناک یا منہ سے اندر داخل ہوتی ہے اور راستوں کے ایک پیچیدہ سلسلوں سے گزرتی پھیپھڑوں میں آجاتی ہے۔حلق سے نیچے ہوا کی نالی کو ٹریکیا(Trachea) کہا جاتا ہے یہ آگے برونکائی(Bronchi) میں تقسیم ہوتی ہے۔ ہر برونکس تقسیم در تقسیم کے عمل سے گزرتی باریک سے باریک تر ہوتی ایلویولس (Alveolus) میں داخل ہو جاتی ہے۔ دونوں پھیپھڑوں میں تقریباً ایسی ستر کروڑ ساختیں موجود ہیں۔ ہر ایلویولس کے گرد عروقِ شعریہ کا ایک جال ہے۔ جب ان نالیوں سے خون گزرتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ پھیپھڑوں میں جبکہ آکسیجن خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ پھیپھڑوں کی عروقِ شعریہ میں گیسی تبادلے سے گزرنے کے بعد خون واپس ہوتا ہوا دل کے بائیں آریکل(Auricle) میں چلا جاتا ہے۔

انسانی پھیپھڑوں میں بائیں حصّے کے دو لختے (Lobes) اور دائیں کے تین ہوتے ہیں۔ پھیپھڑوں پر چڑھی باریک سی جھلی پلورا (Pleura) کہلاتی ہے۔ ڈایافرام اور پسلیوں کی حرکات کے نتیجے میں پھیپھڑے پھیلتے اور سکڑتے ہیں اور یوں ہوا ان کے اندر جاتی اور پھر ان سے باہر نکلتی ہے۔

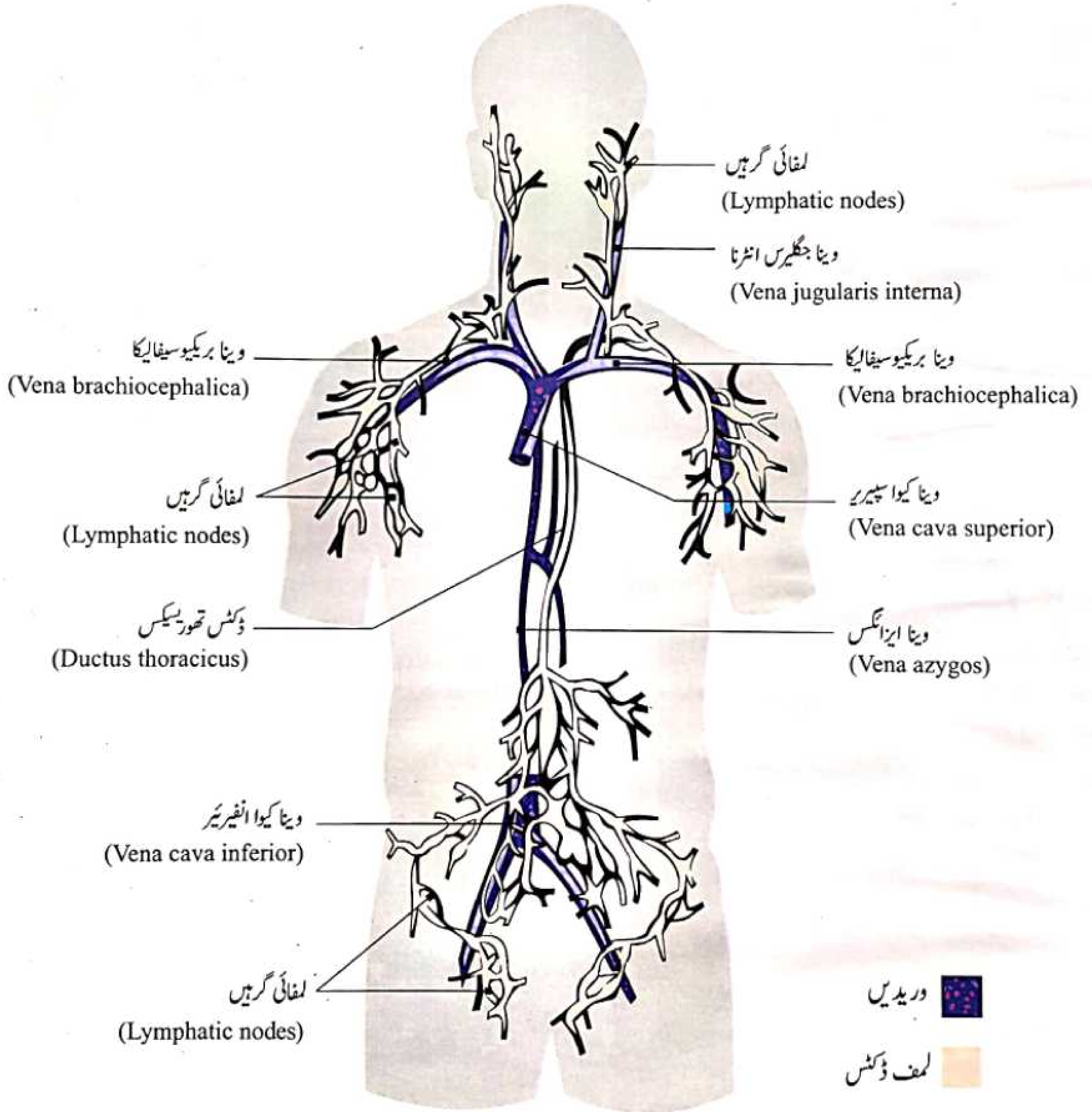
Lymphatic System لمفائی نظام

لمف خون کا وہ حصہ ہے جس میں خون کے ذرات اور کچھ بڑے پروٹین مالیکیول موجود نہیں ہوتے۔ لمفائی نظام نالیوں کا ایک نظام ہے جو لمف کو دورانِ خون کی وریدوں میں پہنچاتا ہے۔ چھوٹی آنت میں ہضم شدہ غذائی انجذاب میں یہ نظام دورانِ خون کے ساتھ مل کر کام کرتا ہے۔ ہضم شدہ چکنائی کا ایک بڑا حصہ لمفائی عروقِ شعریہ کے ذریعے جذب ہوتا ہے۔ نظامِ دورانِ خون کی طرح لمفائی نظام بھی عروقِ شعریہ سے مل کر بنا ہے۔ جو خون کی نالیوں کے پہلو بہ پہلو پائی جاتی ہیں۔ لمفائی نظام کی باریک نالیاں مل کر بڑی نالیاں بناتی ہیں جنہیں ٹرنکس(Trunks) کہا جاتا ہے۔ ٹرنک باہم ملتی ہیں تو بڑی لمفائی نالیاں بنتی ہیں جنہیں ڈکٹ(Duct) کا نام دیا جاتا ہے۔ تھوریسک (Thoracic) اور دائیں لمفائی ڈکٹ (Right lymphatic duct) ہنسلی کی ہڈی کے قریب وریدی نظام میں خالی ہوتی ہیں۔ اپنی ماہیت میں لمف ایک بے رنگ سیال ہے۔ خون کے سرخ خلیوں اور پلیٹ لیٹس(Platelets) کے سوا اس کے اجزائے ترکیبی خون جیسے ہیں۔ یہ خلیوں کو غذائیت فراہم کرتا اور ان سے حیاتی عملوں کے فاضل مادے لے کر خون کو دیتا ہے۔ عروقِ شعریہ میں سے عملِ نفوذ میں رِستا سیال لمف بن جاتا ہے۔ یوں شریانی خون میں سے لمف متواتر چھنتا، بین الخلوی جگہوں میں داخل ہوتا، خلیوں کو نہلاتا ان کے ساتھ مختلف مادوں کا تبادلہ کرتا بالآخر وریدی نالیوں میں شامل ہو جاتا ہے۔ لمفائی سیال میں پروٹین اور بیکٹر یا جیسے وہ بڑے ذرات شامل ہوتے ہیں جو وریدی عروقِ شعریہ میں سے گزر نہیں سکتے۔ اس مواد کی جسم میں گردش کے لیے لمفائی نظام بڑا اہم کردار ادا کرتا ہے۔ جسم کے گردن، بغل، پیٹ اور سینے جیسے بعض حصوں میں لمفائی نظام کے اندر چھوٹی چھوٹی گرہیں ہوتی ہیں جنہیں لمف نوڈز (Lymph nodes) کہا جاتا ہے۔ لمف میں موجود بیکٹریا اور دیگر نقصان دہ مادے ان نوڈز میں رک جاتے ہیں اور یوں وریدی خون میں شامل نہیں ہو پاتے۔ انفیکشن کی بعض حالتوں میں لمفائی گرہیں پھول جاتی ہیں جو کئی طرح کی بیماریوں کی وارننگ ہو سکتی ہیں۔

Lymphocyte لمفوسائیٹ

فقاریہ حیوانات کے جسمانی مدافعتی نظام میں خون کے

لِمفائی نظام
(Lymphatic system)

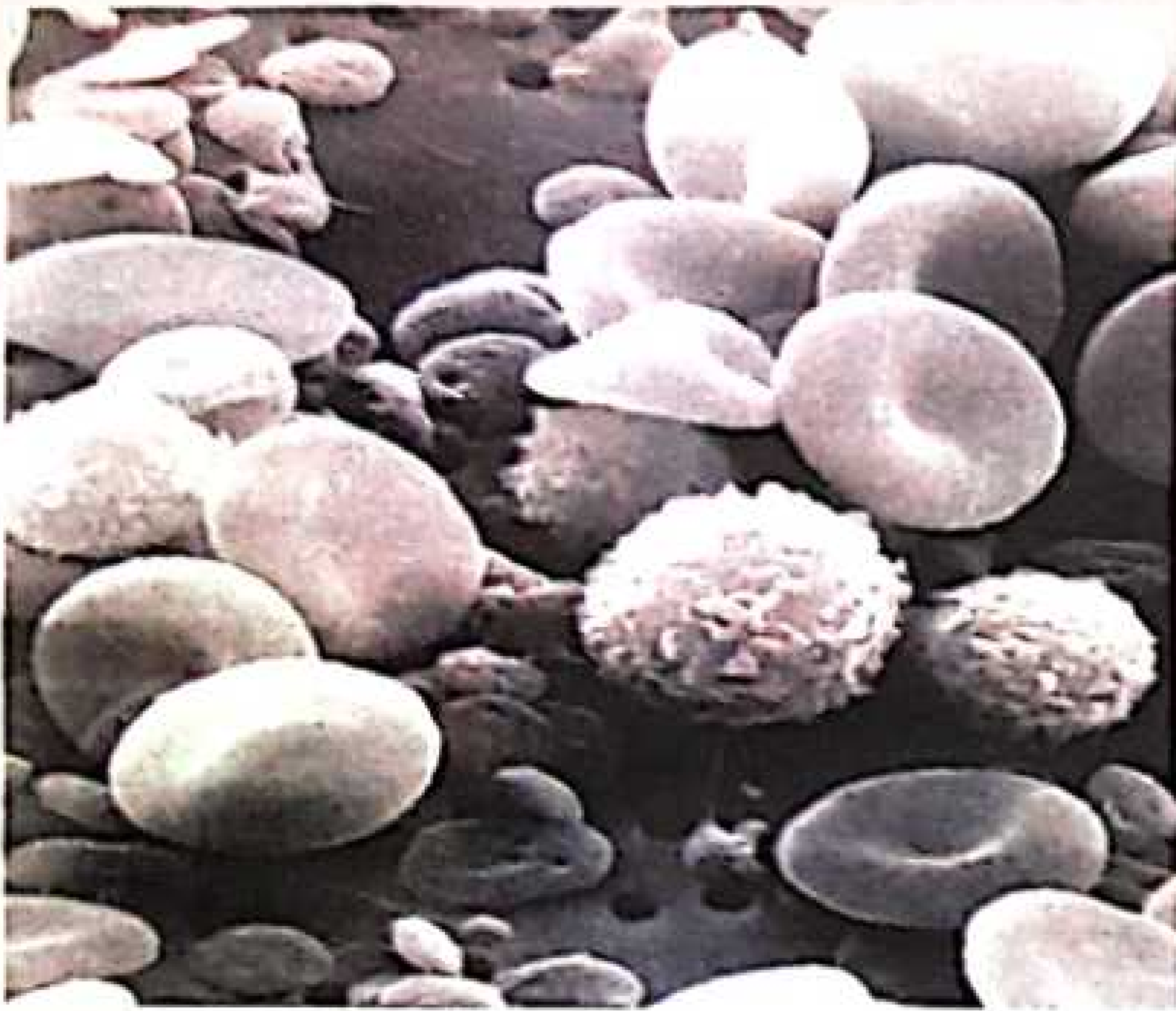


انسانی جسم میں موجود بڑی لِمفائی نالیاں، گرہیں اور وریدیں۔

سفید خلیوں کی ایک قسم لمفوسائٹ کہلاتی ہے۔ لمفوسائٹس کو جسمانی مدافعتی نظام میں بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ یہ مدافعتی صلاحیت کو منضبط رکھتے ہیں۔ ایک اوسط عمر کا انسانی جسم 10^{12} لمفائی خلیوں (Lymphoid cells) پر مشتمل ہوتا ہے۔ جبکہ لمفائی بافتیں (Tissues) پورے جسمانی وزن کا 2 فیصد ہوتی ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے لمفوسائٹس کو دو بڑے گروہوں (Categories) میں تقسیم



الیکٹرانی خردبین سے دکھائی دینے والا ایک انسانی لِمفوسائٹ(Single human lymphocyte)



عام صحت مند انسان کے نظامِ دورانِ خون میں دکھائی دینے والے سُرخ خلیے اور کئی اقسام کے سفید خلیے جن میں لِمفو سائٹس بھی شامل ہیں۔

کیا جاتا ہے۔

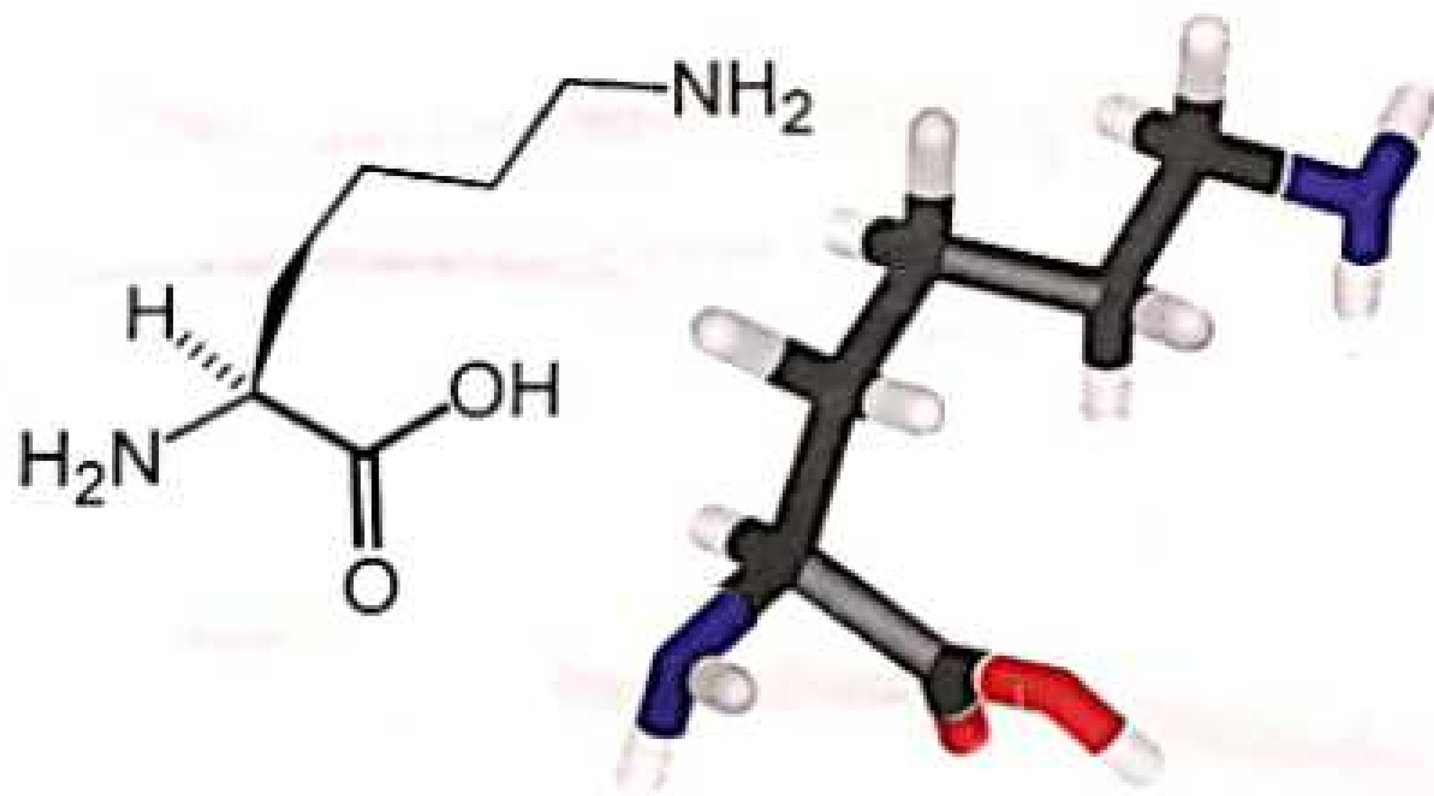
- بڑے دانہ دار(Granular) لمفوسائٹس
- چھوٹے لمفوسائٹس

بڑے دانہ دار لمفوسائٹس این کے سیلز(NK cells) یعنی قدرتی قاتل خلیے(Natural killer cells) کہلاتے ہیں جبکہ چھوٹے لمفوسائٹس کو ٹی سیلز(T cells) اور بی سیلز (B cells) کہا جاتا ہے۔

این کے سیلز فطری(Innate) مدافعتی نظام کا حصہ ہیں اور ہوسٹ(Host) اور متعدی خلیوں(Infected cells) کے درمیان مدافعت پیدا کرنے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ جبکہ ٹی سیلز اور بی سیلز اختیاری مدافعتی ردِعمل کے خلوی اجزاء(Cellular components) ہیں۔ ٹی سیلز مدافعتی خلوی واسطہ(Cell-mediated) ہیں جبکہ بی سیلز بنیادی طور پر اُس اخلاطی(Humoral) مدافعت کے ذمہ دار ہیں جو اینٹی باڈیز سے متعلقہ ہیں۔

لائی سین Lysine

لائی سین حیوانی پروٹین میں پایا جانے والا ایک امائنو



کاربن آکسیجن نائیٹروجن ہائیڈروجن

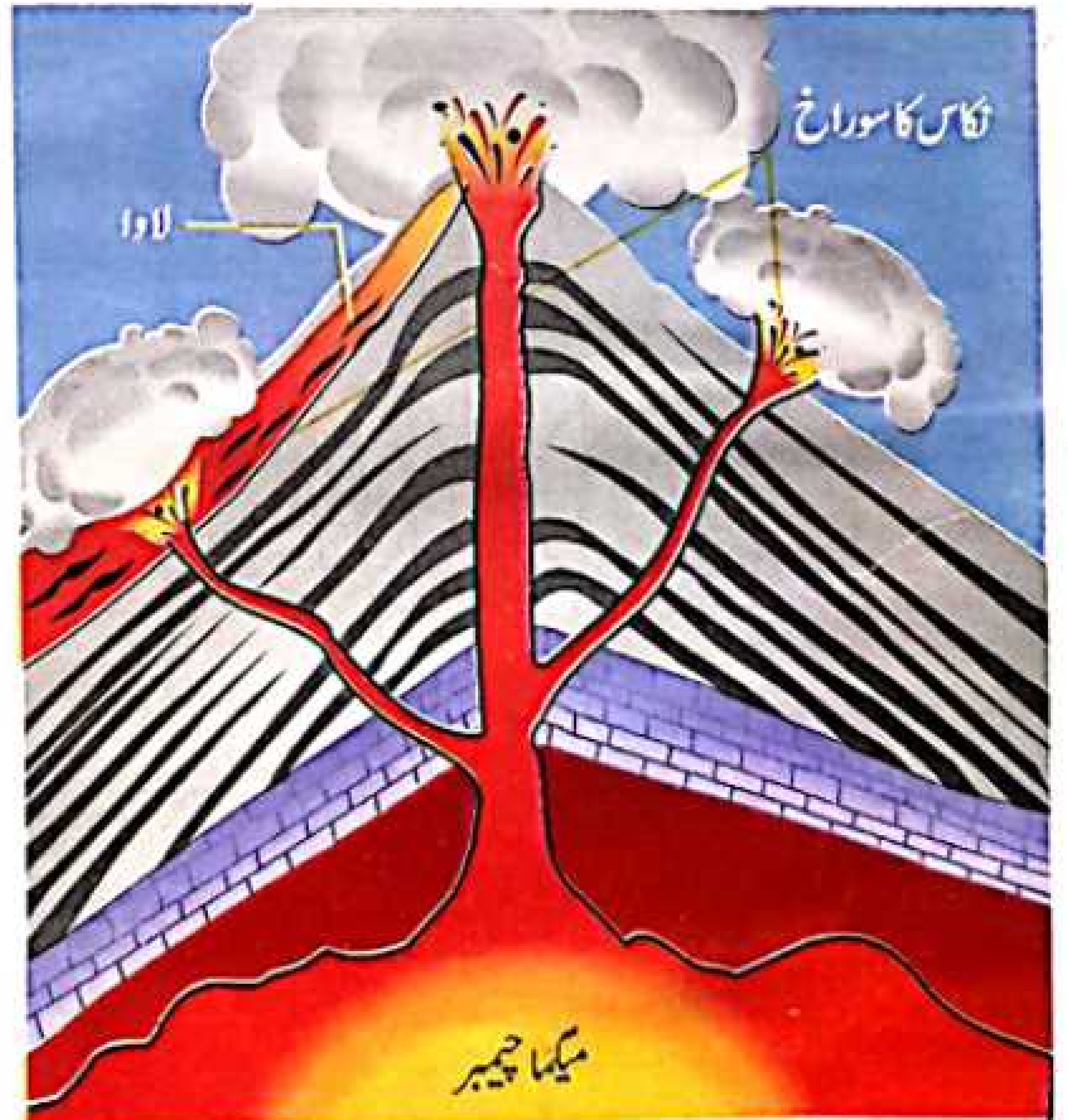
لائی سین کا سہ جہتی ماڈل اور ساختی فارمولا

ایسڈ ہے۔ یہ ان امائنو ایسڈز میں سے ایک ہے جنہیں انسانی جسم سادہ تر اجزاء سے تالیف نہیں کرسکتا اور ان کا غذا میں شامل ہونا لازم ہے۔ یہ بالعموم حیوانی غذائی اجزاء سے حاصل ہوتا ہے اور دالوں اور مٹروں جیسے نباتی غذائی اجزاء میں نہیں ملتا۔ یہی وجہ ہے کہ پروٹین کے لیے نباتی غذائی اجزاء پر انحصار کرنے والے انسان اور خطے بالعموم اس امائنو ایسڈ کی کمی کا شکار ہو جاتے ہیں۔ یہ امائنو ایسڈ بعض پروٹینوں کو پانی میں قابلِ حل بناتا ہے۔ اسے 1929ء میں دودھ کی پروٹین کیسین میں شناخت کیا گیا۔



Magma میگما

میگما، جزوی طور پر یا پوری طرح سیال، وہ گرم مادہ ہے جو ٹھنڈا ہونے پر آتشی چٹانوں میں بدلتا ہے۔ میگما میں مائعات کے علاوہ ٹھوس اور گیس بھی موجود ہو سکتے ہیں۔ مشاہدے میں آنے والے زیادہ تر میگما ٹھوس قلمی مادوں اور گیسوں کے ساتھ موجود سلی کیٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ میگما میں فاسفیٹ آکسائیڈ، سلفائیڈ اور پگھلی ہوئی سلفر جیسے اجزاء بھی موجود ہو سکتے ہیں۔ میگما زمین کے اندرون سے قشرِ ارض میں موجود دراڑوں اور رخنوں کے ذریعے سطح پر آتا اور لاوے کی صورت میں باہر نکلتا ہے۔ میگما کی درجہ بندی اس کی لزوجت، گیسی اجزاء، درجۂ حرارت اور بعض دیگر طبیعی اجزاء کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ سطح



میگما قشرِارض میں موجود دراڑوں کے ذریعے زمین کی سطح پر آتا ہے۔

کے قریب یا سطح پر آ جانے والے میگما کے ٹھنڈا ہونے کا عمل خارجی حالات سے متاثر ہوتا ہے۔ یہ حالات اور میگما کی کیمیائی اور طبیعی ساخت مل کر تعین کرتے ہیں کہ ٹھنڈا ہونے پر یہ کس طرح کی چٹان میں بدلے گا۔ تیزی سے ٹھنڈا ہونے والے میگما میں سے گیسوں کو الگ ہونے کا موقع نہیں ملتا جبکہ سست رفتاری سے ٹھنڈا ہونے والا میگما ٹھوس ہونے سے پہلے اپنی گیس خارج کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف حالات میں ایک سے کیمیائی خواص کا حامل میگما بھی مختلف قسم کی چٹانیں تشکیل دیتا ہے۔

Magnesium میگنیشیم

میگنیشیم ایک دھاتی کیمیائی عنصر ہے۔ اس کی علامت Mg، ایٹمی نمبر 12، ایٹمی وزن 24.31، نقطۂ پگھلاؤ 648.8 درجہ سینٹی گریڈ، نقطۂ جوش 1980 درجہ سینٹی گریڈ اور کثافتِ اضافی 7.1 ہے۔ یہ اپنے مرکبات میں مثبت دو ویلنسی کا اظہار کرتا ہے۔ اسے 1808ء میں سر ہمفری ڈیوی (Sir Humphry Davy) نے دریافت کیا۔



دوری جدول کے گروپ IIA میں میگنیشیم کا مقام اور اس کی الیکٹرانی تشکیل

میگنیشیم ایک تار پذیر، چاندی نما سفید اور کیمیائی اعتبار سے فعال دھات ہے۔ خالص حالت میں یہ شش پہلو قلمی شکل میں ملتی ہے۔ گرم کرنے پر اس کی ورق پذیری بڑھ جاتی ہے۔ یہ دوری جدول کے گروپ IIA میں قلوئی ارضی دھاتوں کے ساتھ شامل کی

گئی ہے۔ ٹھنڈے پانی کے ساتھ اس کا تعامل خاصا سست ہے اور خشک ہوا اس پر اثر نہیں کرتی۔ یہ ہوا میں جلتی اور سفید روشنی دیتی ہوئی میگنیشیم آکسائیڈ بناتی ہے۔

میگنیشیم کے مرکبات میں سے اس کے آکسائیڈ، ہائیڈروآکسائیڈ، کلورائیڈ، کاربونیٹ اور سلفیٹ زیادہ معروف ہیں۔ اس کے مرکبات، سرامکس اور کاسمیٹکس، کھاد کی تیاری کے علاوہ بطور حاجز، چمڑا کمانے اور کپڑے کی صنعت میں استعمال ہوتے ہیں۔ میگنیشیم کے میگنیشیم سلفیٹ ہیپٹا ہائیڈریٹ ($MgSO_4.7H_2O$) اور میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ [$Mg(OH)_2$] جیسے مرکبات بطور ادویات استعمال ہوتے ہیں۔ میگنیشیم نامیاتی ہیلائیڈز کے ساتھ متعامل ہو کر نامیاتی کیمیا میں استعمال ہونے والے گرگ نارڈ عامل بناتی ہے۔

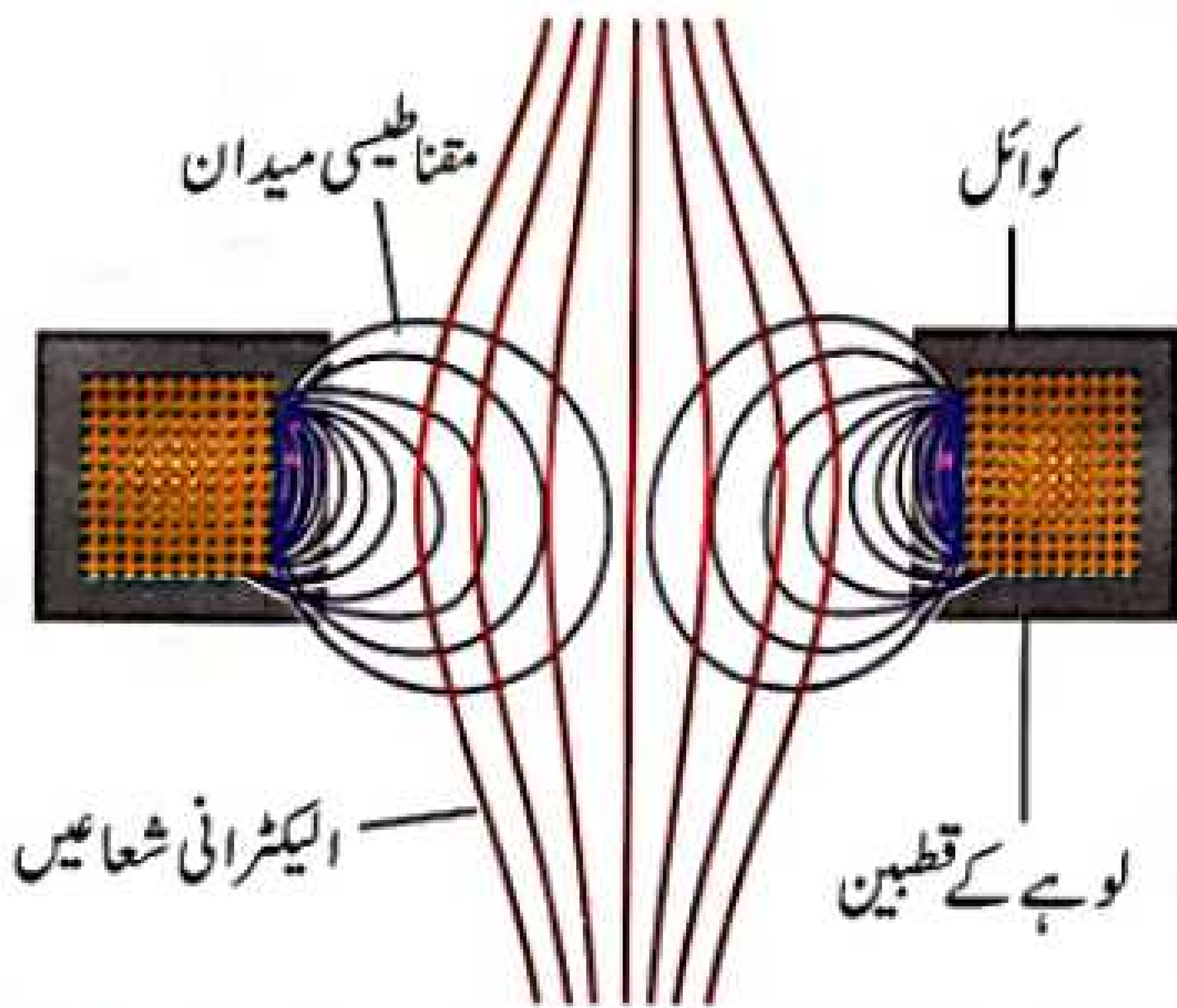
کرۂ ارض پر آٹھواں سب سے زیادہ ملنے والا عنصر میگنیشیم ہے۔ فطرت میں یہ خالص حالت میں نہیں ملتا۔ اس کی معروف معدنیات میگنیسائیٹ (Magnesite)، ڈولومائیٹ (Dolomite) اور کارنالائیٹ (Carnallite) ہیں۔ علاوہ ازیں یہ سرپینٹائن (Serpentine) اور ٹیلک (Talc) کے ساتھ بھی ملتا ہے۔ سمندری اور دیگر نمکین پانیوں میں میگنیشیم کلورائیڈ شامل ہوتا ہے۔ ضیائی تالیف کے ذمہ دار مرکب کلوروفل میں میگنیشیم ایک اہم جزو کے طور پر شامل ہے۔ یہ پودوں اور جانوروں کی خوراک کا اہم حصہ بھی ہے۔

میگنیشیم صنعتی اعتبار سے اہم دھاتوں میں شامل ہے۔ اس کی کثافت ایلومینیم کی کثافت کا دو تہائی ہے۔ اسے بآسانی مختلف شکلیں دی جاسکتی ہیں۔ میگنیشیم کو ایلومینیم، زنک اور مینگانیز کے ساتھ ملا کر مختلف بھرتیں بنائی جاتی ہیں جو ہوائی جہازوں کے مختلف حصے بنانے میں استعمال ہوتی ہیں۔ راکٹوں، جہازوں، کیمروں اور بعض بصری آلات کے فریم بنانے میں اس کی دو بھرتیں Duralumin اور Magnalium وسیع پیمانے پر استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ دھات آتش بازی میں مختلف رنگ دینے کے لیے شامل کی جاتی ہے۔ یہ راکٹ اور میزائل کے بعض ایندھنوں کا اہم جزو بھی ہے۔ اسے لوہے اور سٹیل کی سطح کو کیمیائی کٹائی اور گھاؤ سے بچانے کے لیے بطور متبادل لگایا جاتا ہے۔ اس مقصد کے لیے میگنیشیم کی پلیٹ لوہے کے ساتھ جوڑ دی جاتی ہے۔ میگنیشیم کی تکسیر کے باعث لوہے کی سست تکثیر وقوع پذیر نہیں ہونے پاتی۔

Magnetic Lens مقناطیسی عدسہ

محوری تشاکل کا حامل ایک مقناطیسی عدسہ جو یکساں رفتار والے چارج بردار ذرات کی شعاعوں کو مرتکز کرتا اور ان کے راستے میں موجود اجسام کے امیج بناتا ہے مقناطیسی عدسہ کہلاتا ہے۔ اس طرح کے عدسے زیادہ تر کیتھوڈ ریز ٹیوب اور الیکٹرانی خردبین میں ذراتی شعاعوں کو مرتکز کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں انہیں اسراعی طیف نما (Velocity spectrograph) میں مخصوص ولاسٹی کے حامل چارج بردار ذرات کے گروپ الگ کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

مقناطیسی عدسے ہمیشہ ارتکازی عدسوں کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ یہ امیج بنانے کے لیے شعاعی ارتکاز (Focusing) کے



مقناطیسی عدسہ لوہے کے دو قطبین کے درمیان موجود برقی کوائل سے پیدا کیا جاتا ہے۔ کوائل میں برقی رو گزارنے پر پیدا ہونے والا مقناطیسی میدان گردش کے اعتبار سے متشاکل ہے۔ گردشی محور کے متوازی آتی الیکٹرانی کرن مقناطیسی میدان کے زیرِ اثر ایک نقطہ پر مرکوز ہو جاتی ہے۔

علاوہ امیج کو گھماؤ بھی دیتے ہیں۔ اس اعتبار سے مقناطیسی عدسے برق سکونی عدسوں اور شیشے کے عدسوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ سولی نائیڈ(Solenoid) کے اندر بنے یکساں مقناطیسی میدان کے لیے امیج کا گھماؤ 180 درجے کا ہوتا ہے چنانچہ یہ شے کا ایک حقیقی اور سیدھا امیج بناتے ہیں۔

Magnetic Permeability

مقناطیسی نفوذ پذیری

کسی مقناطیسی میدان میں موجود میٹر یل کی مقناطیس بننے یا میدان کو مضبوط کرنے کی اہلیت مقناطیسی نفوذ پذیری کہلاتی ہے۔ مقناطیسی میدانوں کے لیے زیادہ قبولیت کے حامل میٹر یلز فیرو میگنیٹک کہلاتے ہیں۔ فیرومیگنیٹک میٹر یلز کی نفوذ پذیری خلاء کے مقابلے میں ہزار گنا زیادہ ہوتی ہے۔ کئی میٹر یلز کی نفوذ پذیری خلاء سے کچھ ہی زیادہ ہے یعنی یہ مقناطیسی میدان سے بہت تھوڑا متاثر ہوتے ہیں۔ ان میٹر یلز کو پیرا میگنیٹک کہا جاتا ہے۔ مقناطیسی میدان بسمتھ اور انٹی منی جیسے کچھ میٹر یلز کو دفع کرتے ہیں یعنی ان میٹر یلز کی نفوذ پذیری خلا سے بھی کم ہے۔ ان میٹر یلز کو ڈایا میگنیٹک کہا جاتا ہے۔

مادے کے مقناطیسی خصائص کی برقی بنیادیں ایٹم کے پیمانے تک دریافت کی جا چکی ہیں۔ چونکہ الیکٹران میں برقی چارج اور گھماؤ دونوں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے اسے حرکت کی حالت میں موجود چارج قرار دیا جا سکتا ہے۔ یہ متحرک چارج بہت چھوٹے سے مقناطیسی میدان کو جنم دیتا ہے۔ معمول کی حالت میں مادے کے اندر موجود الیکٹرانز پر پالی کے اصولِ استثنا کا اطلاق ہوتا ہے۔ یعنی ایک ہی انرجی لیول پر موجود کوئی سے دو الیکٹرانز کا گھماؤ باہم متضاد ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ایک انرجی لیول میں موجود الیکٹران ایک دوسرے کے مقناطیسی میدان کی تنسیخ کرتے ہیں۔ تاہم بعض اوقات ایک ہی ایٹم کے مختلف انرجی لیولز میں موجود الیکٹران ایک دوسرے کے مقناطیسی میدان کو تقویت دیتے ہیں۔ یوں ایٹم بجائے خود ایک چھوٹا سا مقناطیس بن جاتا ہے۔ پیرامیگنیٹک میٹر یلز میں یہی صورتِ حال کارفرما ہوتی ہے۔ اگر اس طرح کے میٹر یلز کو ایک مقناطیسی میدان میں رکھ دیا جائے تو ایٹمی پیمانے کے مقناطیس اس بیرونی میدان کے مطابق مرتب ہو جاتے ہیں لیکن حرارتی ارتعاشات کے باعث یہ ترتیب مستقل اور مکمل نہیں ہوتی۔ یہی وجہ ہے کہ پیرا میگنیٹک میٹر یلز مقناطیسی میدان سے زیادہ متاثر نہیں ہوتے۔

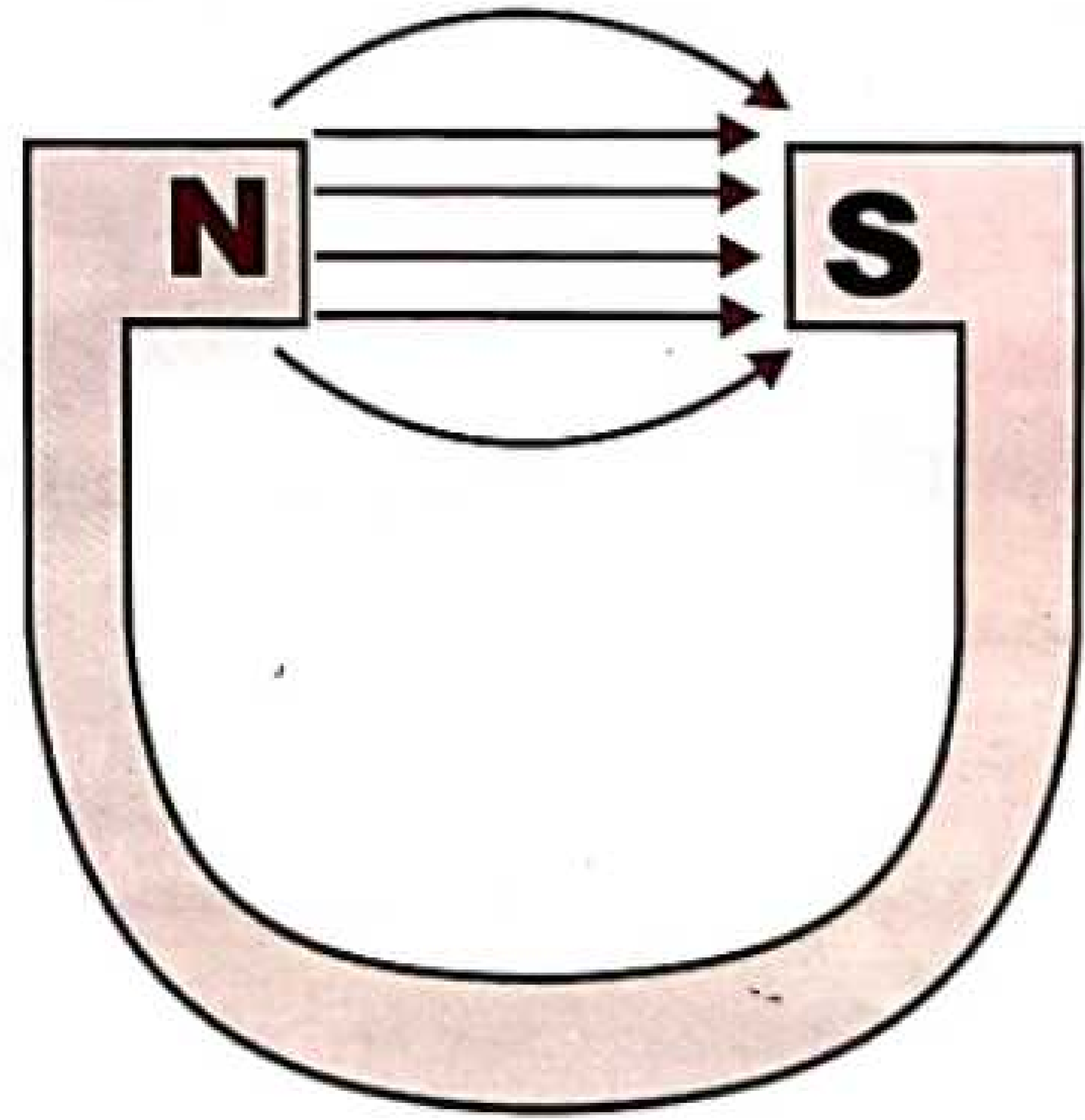
فیرومیگنیٹک میٹر یلز میں حاصل گھماؤ کے حامل الیکٹرانز کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ نتیجتاً ان میٹریلز کے ایٹم زیادہ طاقت ور مقناطیس بنتے ہیں۔ یوں میٹر یل کے اندر ایک دوسرے کو تقویت دیتے ایٹمی مقناطیسوں پر مشتمل چھوٹے چھوٹے خطے وجود میں آتے ہیں جنہیں ڈومین(Domain) کہا جاتا ہے۔ جب تک یہ میٹر یل مقناطیسی میدان میں نہیں رکھا جاتا، یہ ڈومین مختلف سمتوں کے حامل ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کا اثر زائل کرتے رہتے ہیں اور یوں میٹر یل مقناطیسیت کا اظہار نہیں کرتا۔ مقناطیسی میدان میں رکھے جانے پر اس کے زیرِ اثر تمام ڈومین یک سمت ہو جاتے ہیں اور یوں یہ میٹر یلز طاقت ور مقناطیسیت کا اظہار کرتے ہیں۔ خارجی مقناطیسی میدان کتنا ہی طاقت ور کیوں نہ ہو، اس کے زیرِ اثر میٹر یل کی مقناطیسیت ایک خاص حد سے زیادہ نہیں ہو سکتی۔ مقناطیسیت کی یہ زیادہ سے زیادہ حد میٹر یل کا نقطۂ سیرگی(Saturation point) کہلاتی ہے۔ اس بیرونی مقناطیسیت کو ختم کرنے پر بھی میٹر یل میں کسی قدر مقناطیسیت موجود رہتی ہے۔ پس مقناطیسیت کا یہ مظہر ہسٹیری سس(Hysteresis) کہلاتا ہے۔

مقناطیسیت اور الیکٹرسٹی کے درمیان تعلق پر کام کی جڑیں

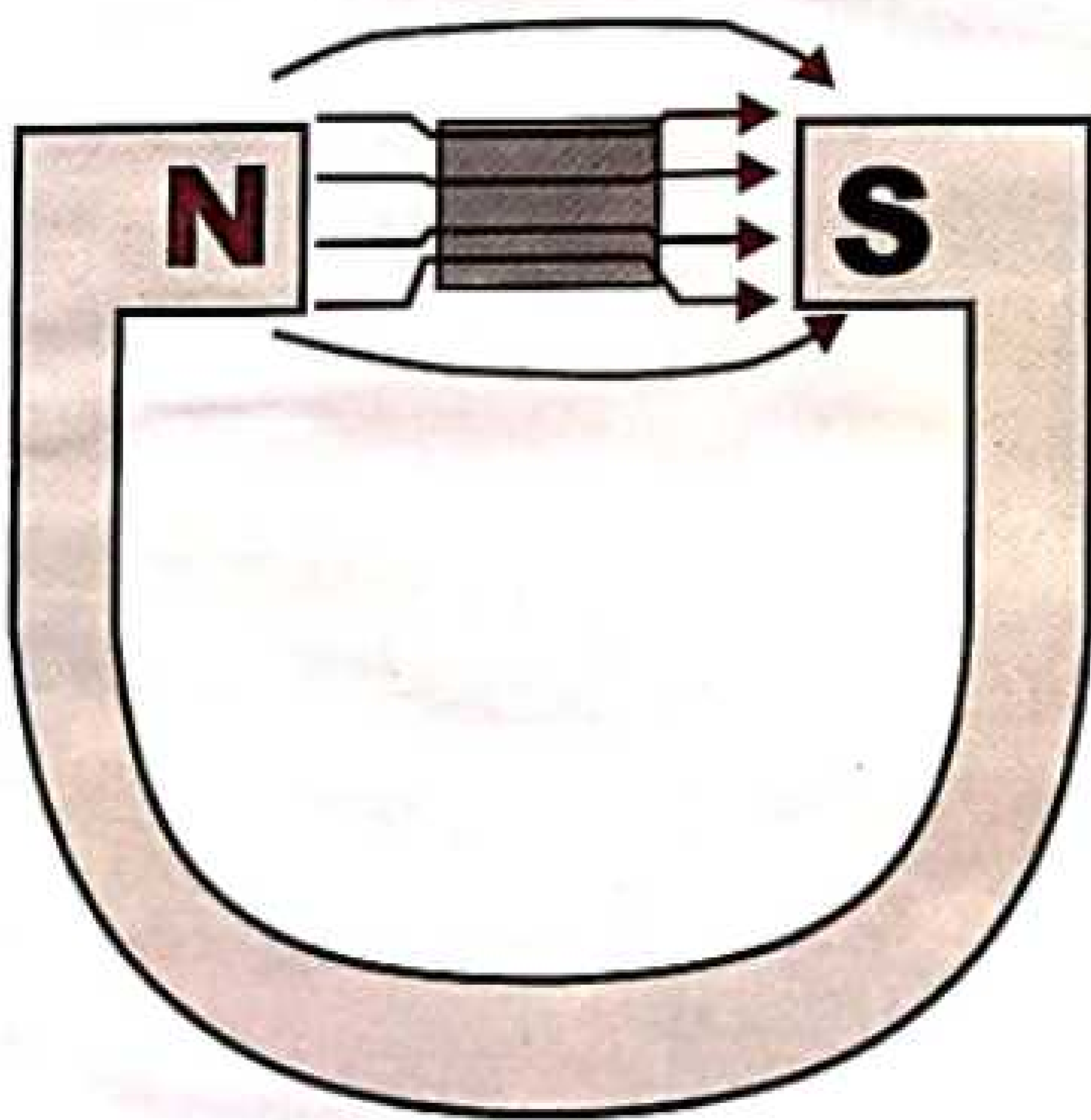
انیسویں صدی کے اوائل تک تلاش کی جا سکتی ہیں۔ 1820ء میں اورسٹیڈ (Oersted) نے دریافت کیا کہ برقی رو بردار تار کے نزدیک موجود قطب نما کی سوئی اپنی معمول کی سمت سے انحراف کر رہی ہے۔ یوں ثابت ہوا کہ حالتِ حرکت میں موجود برقی چارج مقناطیسیت کو جنم دیتا ہے۔ لوہ چون کی مدد سے کیے گئے تجربات سے ثابت ہوا کہ تار کے گرد موجود مقناطیسی میدان دائروی ہے۔ اگر تار کو کوائل کی شکل دے دی جائے تو الگ الگ چھلوں کے گرد موجود دائروی مقناطیسی میدان باہم مل کر کوائل کے محور کے ساتھ متوازی ایک طاقت ور مقناطیسی میدان کو جنم دیتے ہیں۔ اس طرح کے کوائل کو سولی نائیڈ (Solenoid) کہا جاتا ہے۔ اگر اس کوائل میں کسی فیرومیگنیٹک مٹیریل کی سلاخ رکھ دی جائے تو مقناطیسی میدان کی شدت کئی گنا بڑھائی جا سکتی ہے۔ اس طرح کا بندوبست برقی مقناطیس کہلاتا ہے۔

1825ء میں ایمپیئر نے دریافت کیا کہ مقناطیس بھی برقی رو بردار تار پر قوت لگاتا ہے۔ 1831ء میں اپنی اپنی جگہ کام کرتے ہوئے مائیکل فیراڈے اور ہینری جوزف نے پتہ چلایا کہ کسی موصل کے گرد موجود مقناطیسی میدان کو بدلا جائے تو موصل میں برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس دریافت کو برقی مقناطیسی انڈکشن (Electromagnetic induction) کا نام دیا گیا۔ مقناطیس سے برقی رو کی پیدائش اور برقی رو کے گرد مقناطیسیت کے موجود ہونے کے مظاہر استعمال کرتے ہوئے برقی موٹر اور برقی جنریٹر جیسی انقلاب آفریں ایجادات کی گئیں۔

کسی موصل میں موجود باقاعدگی سے بدلتی برقی رو مکاں (Space) میں اسی حساب سے بدلتے مقناطیسی میدان کو پیدا کرتی ہے اور یہ بدلتا مقناطیسی میدان ایک بدلتے برقی میدان کو پیدا کرتا ہے۔ یوں مرتعش برقی اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کو پیدا کرتے چلے جاتے ہیں۔ انہیں مکاں میں سفر کرتی ایک واحد موج کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے۔ یہ تصور استعمال کرتے ہوئے معروف برطانوی سائنسدان میکس ویل کلارک نے انیسویں صدی میں ثابت کیا کہ روشنی اپنی اصل میں ایک دوسرے کو پیدا کرتے اور باہم زاویہ قائمہ پر موجود برقی اور مقناطیسی میدان ہیں۔ اس کا یہ نظریہ کلاسیکی برقی مقناطیسی نظریہ کہلاتا ہے۔



ہارس شو مقناطیس کے دو قطبوں کے درمیان ہوا میں بننے والا مقناطیسی میدان۔



اسی مقناطیس کے قطبوں کے درمیان جب نرم لوہے کا ایک ٹکڑا رکھا جاتا ہے تو ہوا کی نسبت اس میں مقناطیسی نفوذ پزیری بڑھ جاتی ہے۔